

جَمِينٌ صَلَيبِيَّا

عضو الجمع العلمي العربي

دروس الفلسفة

المجلد الثاني

— ٥٥ —

أ. ط. ط. ط.

صليبيا، جميل

المنطق

AMERICAN UNIVERSITY OF BEIRUT LIBRARIES






01002423

12 - 7.

12 - 10

110 - 12.

	
صليبا - جيل	
المكتب	
NOV 22 6433	FEB 11 A1367
JAN 7 6345	MAR 5 P646

		2010-59
- 4 Feb 65		
FEB 15 '56	MAR 19 '56	NO 24 '56
AP 10 '56	MAR 16 '57	21 Oct 65
MAR 27 '56	AP 10 '56	
AG 10 '56	AP 12 '56	
AP 12 '56	AP 15 '56	
AP 15 '56	FE 8 '59	
AP 20 '57	FE 19 '59	
AP 20 '57	AP 5 '59	

150
Salbaf
V.2
C.1



جميل صليبا

عضو الجمع العلمي العربي

دروس الفلسفة

الجزء الثاني

المنطق

الحقوق محفوظة للمؤلف

59935

مطبوعات

مكتبة العلوم والآداب لصاحبها طواحي وهاشمي

مطبعة الترقى بدمشق

١٩٦٦ - ١٩٦٧ م

مكتبة العلوم والآداب

Cat. May 1946



بیت
مکتب

مکتب

مکتب

مکتب

مکتب

مکتب

مکتب

مکتب

مکتب

الكلمة الأولى

يشتمل هذا الكتاب على الجزء الثاني من دروس الفلسفة التي ألقيتها على الطلاب في مدرسة التجهيز بدمشق . وقد صححت موضوعاته ، ورتبتها ترتيباً جديداً ، وأسهب في بعض مسائله حتى جاءت أوسع مما يحتاج اليه طلاب المدارس الثانوية . وما أسهب في ذلك إلا حباً بالوضوح ، ورغبة في الإحاطة ، وطمعاً في تحبيب الفلسفة إلى القراء وتقريب مسائلها من أذهانهم . وغاية ما أرجوه أن يصبح هذا الكتاب أحد كتب المراجعة في صناعة المنطق . وأن يكون فاتحة لمؤلفات أخرى باللغة العربية تتناول مناهج العلوم تتناولاً أوسع وعلى نحو أتم وأوفى . والسلام .

دمشق : ٢٨ أيلول ١٩٥٤

المقدمة

المسائل الفلسفية

لم تكن الفلسفة في الماضي مختلفة عن العلم ، بل كانت هي العلم الكلي . وكانت كلحة فلسفة تدل عند الأوليين على العلم بصورة عامة ، حتى ان (أرسطو) نفسه كان يستعمل هذا اللفظ بصفة الجمع للدلالة على العلوم الخاصة كالرياضيات وعلوم الطبيعة وغيرها . ثم جاء بعد ذلك (شيشرون) فصرف الفلسفة بقوله : هي معرفة الأشياء الالهية والانسانية ، أما في القرون الوسطى فقد كانت الفلسفة تشمل على العلم الطبيعي ، وكانت الفنون السبعة تنفرع منها ^(١) .

ولم تكن الفلسفة في فجر العصر الحاضر عند (بيكون) و (ديكارت) و (لينيير) أقل شمولاً مما كانت عليه عند الأولين ، بل كان ديكارت ^(٢) يشبه الفلسفة بشجرة جذورها علم ما بعد الطبيعة ، وجذعها علم الطبيعة ، وأغصانها علم الميكانيك وعلم الطب وعلم الأخلاق . ولكن الأمر لم يبق عند هذا الحد ، بل انقسم العمل بين الفلسفة والعلم ، فانفصلت العلوم المختلفة شيئاً فشيئاً عن الفلسفة ، ونفرت منها كما تنشعب أغصان الشجرة ، فالرياضيات استقلت عن الفلسفة منذ القرون الأولى ، الهندسة على عهد افليدس (عام ٣٠٠ قبل المسيح) والمكانيك على عهد ارخميدس (القرن الثالث ق . م) ، وبقيت العلوم الأخرى طوال القرون الوسطى ، خاضعة للفلسفة كما بقيت الفلسفة تنسبها خاضعة للآهوت . فلما ظهرت المباحث التجريبية الحديثة أدت ظهورها إلى استقلال العلوم الأخرى . فالفيزياء مدبنة باستقلالها إلى (غاليله) ١٦٤٢ ، كما أن الكيمياء لم تصبح علماً حقيقياً إلا على يد (لافوازييه) ١٧٩٤ ، فقد كشف هذا العالم قوانين الكيمياء الأساسية كما كشف (لامارك) ١٨٢٩

(١) كانت الفلسفة عندهم مشتتة على الأخلاق ، والمنطق ، والطبيعة . أما الفنون السبعة فهي قواعد الآلة والبيان ، والمجلد ، والموسيقى ، والحساب ، والهندسة ، والنك .

(٢) ديكارت ، كتاب مبادئ الفلسفة « Principes de philosophie »

و (كلود برنارد) بعده ١٨٧٨ قوانين الحياة . وأصبح لعلم النفس وعلم الاجتماع في أيامنا هذه صفة علمية حقيقية تدل على ما فيها من مباحث خاصة وقوانين مستقلة .
وقد حمل هذا التطور بعض الفلاسفة على القول أن الفلسفة ستحل يوماً إلى العلم وتنضم إليه ، فمن هؤلاء الفلاسفة (اوغوست كوث) الذي زعم أن الفلسفة هي المجموعة العامة للعلوم البشرية ، وبمعنى بذلك أنها تنظم نتائج العلوم وتوحيدها وتنضيدها ، ومنهم أيضاً في عصرنا هذا جميع الفلاسفة الوضعيين الذين يمتنون إلى (اوغوست كوث) مؤسس المذهب الوضعي بصفة وثيقة .

لا شك في أن كثيراً من المسائل الفلسفية ، قد أصبحت اليوم قضايا علمية ثابتة . ولكنه من الصعب إرجاع جميع المسائل الفلسفية إلى العلم . لأن هناك مسائل لا يستطيع العلم أن يحلها ، وإذا حاول حلها خرج عن حدوده وطرقه ، وهي ملازمة للفكر البشري لا تفارقه ، نذكر منها مسألتين أساسيتين : مسألة المعرفة ومسألة العمل .

١ - مسألة المعرفة

للمعرفة أنواع مختلفة لا ترد البحث فيها هنا ، ولكن أعظمها شأنًا المعرفة العلمية أو (العلم) . وللمباحث العلمية طرق يسير عليها العلماء عفوًا من غير أن يعرفوا قيمتها . فالرياضي يقيس وينتج ، فما هي قيمة استنتاجه ، وما هي قيمة مبادئه ؟ . وعالم الطبيعة من فيزيائيين وكيميائيين وفيزيولوجيين يستنبطون من ملاحظاتهم وتجاربهم الجزئية قوانين عامة . فما هي قيمة تعميمهم ، وما هي قيمة استقرائهم ؟ ان الفلاسفة تبحث هذه الأمور وتقاسم بينها وتنتقد طرق العلم ، وتسعى هذه المسائل الانتقادية بالمسألة المنطقية .

٢ - مسألة العمل

إننا نقبل في حياتنا ، شيئاً أو أبداً ، بعض المبادئ ونسير عليها في تدبير شؤوننا العملية . والحياة نفسها تدفع الإنسان إلى المقايسة بين الشهوات والذات المعنوية ، فترفع بعضها في عينيها ، وتخفض بعضها الآخر ، وتسوقه أيضاً إلى قياس حقوق الآخرين ومصالحهم على حقوقه ومصالحه ، فأما أن يعتبر حقوقهم مساوية لحقوقه ، وأما أن ينكرها ويجردها من كل قيمة خلقية ، فالجواب عن ذلك كما إذا يكون في علم الأخلاق . وتسعى هذه المسألة بمسألة العمل أو المسألة الأخلاقية .

وسنقتصر في كتابنا هذا على بحث المسألة المنطقية .

المنطق

LOGIQUE

3001002

توطئة عامة

تعريف المنطق وبيان موضوعه

الكل علم من العلوم مادة وصورة ، فالمادة هي الموضوع الذي يتداركه العلم والبحث ، والصورة هي مجموع العمليات الفكرية التي يطبقها العقل على تلك المادة ^(١) فموضوع المنطق البحث عن العمليات الفكرية والشرائط النظرية التي يتوقف عليها التفكير الصحيح ، وغايته توجيه الفكر للوصول إلى الحقيقة ، فهو إذن يحلّل أنواع التفكير وأساليبه ، ويبين وظيفة كل نوع وصادقه بالأنواع الأخرى ، كما ينقد الفكر الخاطئ . ويظهر مواطن الضعف فيه .

فيمكننا إذن أن نعرف المنطق بقولنا هو علم صور العلوم ، أو علم العلوم ، أو العلم الذي يبحث في صحيح الفكر أو فاسده ، أو كما قال فلاسفة (البور روبال) ، فن التفكير . وهو بهذا المعنى يضع القوانين التي نعصم الذهن من الوقوع في الخطأ . فموضوعه الفكر الانساني ، ويمكنه يبحث في الفكر من ناحية خاصة ، هي ناحية صحته وفساده . ويكون ذلك بالرجوع إلى القوانين العقلية العامة التي يتبناها العقل في سبيل الوصول إلى الحقيقة .

المنطق وعلم النفس

وهذا التعريف يدلنا على أن المنطق قريب من علم النفس ، لأن كلا من هذين العلمين يبحث في العمليات الفكرية ، إلا أنها يختلفان من حيث نظر كل منهما إلى هذه العمليات ، ومن حيث الغاية التي يتبعانها . فعلم النفس يبحث في التفكير كما

(١) « وقد تطلق الصورة على ترتيب المعاني التي ليست محسوسة . فان للمعاني ترتيباً أيضاً وتركيباً ونمادياً ، ويسمى ذلك صورة فيقال صورة المسألة وصورة الواقعة وصور العلوم الحسية والعقلية كذا وكذا »
(كتابات أبي البقاء) ص ٢٢٩

هو ، فيبين لنا كيف تفكر ، وصواب أو كلن التفكير صحيحاً أم فاسداً فإن علم النفس يهتم به على حد سواء . وقد يهتم بالفكر الكبير الفاسد أكثر مما يهتم بالفكر الصغير الصحيح لمعرفة العوامل المقومة له . أما المنطق فيبحث في التفكير كما يجب أن يكون فيبين لنا طرق تجنب الخطأ وتحصيل اليقين .

فهو من هذه الناحية مختلف تماماً عن علم النفس ، لأن هذا العلم يبحث في العمليات الفكرية كما هي ، أما المنطق فيبحث فيها كما يجب أن تكون بالنسبة إلى القايات التي وجدت من أجلها . ينتج من ذلك أنه علم النفس علم نظري ، وأن المنطق نظري ، عملي معاً . الأول يكشف عن القوانين ، أما الثاني فيضع القواعد ، فالمنطق هو إذن بهذا المعنى فن من الفنون ، أو صناعة نظرية ^(١) ، كفن التربية الذي هو الناحية العملية لعلم النفس ، أو فن البناء الذي هو الناحية العملية لعلم الهندسة ، أو هو كما قال الأبيقور هو علم قاعدي (Science normative) ^(٢) .

تقسيم المنطق

يقع الفكر في مهلوي الزلل عند البحث عن الحقيقة بسببين . فإما أن يناقض نفسه بنفسه ، وإما أن يقع التناقض بينه وبين الأشياء الخارجية . مثال ذلك أنه الفكر يناقض نفسه عندما يقرر أن أفطار الدائرة غير متساوية ، و يناقض الأشياء الخارجية عندما يقرر أن كل إنسان حكيم .

لذلك انقسم المنطق إلى قسمين : قسم يشتمل على القواعد والقوانين التي تعصم الفكر من الوقوع في التناقض الداخلي ، ويسمى هذا القسم بالمنطق المحض أو المنطق الصوري (Logique formelle) . وقسم يشتمل على القواعد والقوانين التي تمنع الفكر من الوقوع في التناقض الخارجي ، ويسمى هذا القسم بالمنطق الخاص أو المنطق التطبيقي (Logique appliquée) .

فالمنطق الصوري هو إذن علم اتفاق الفكر مع نفسه أو علم الاستنتاج ، والمنطق

(١) « المنطق هو الصناعة النظرية التي تعرف أنه من أي الصور والمواد يكون الحد الصحيح » .

النجاة ، ص ٥ .

(٢) تناقض لفظ (قاعدي) عند الكلام في طريقة العلوم المنوية .

التطبيقي هو علم اتفاق الفكر مع الأشياء الخارجية بغايته البحث عن شرائط هذا الاتفاق وعن القوانين والطرق التي تفرضها الأشياء الخارجية على الباحث فيها . لذلك سمي *مثنولوجيا* (*Methodologie*) أو علم الأصول .

أنواع المنطق الصوري والمنطق التطبيقي

إن هذين النوعين من المنطق يبحثان إذن عن الشروط المؤدية إلى الحقيقة ، فهما رغم اختلافهما الظاهر ، يرميان إلى غاية واحدة ، والفكر يحتاج إليها معاً ، لأنه لا يمكن للوصول إلى الحقيقة ، أن يكون الفكر متفقاً مع نفسه ، بل يلزمه أيضاً أن تكون أحكامه متفقة مع الأشياء الخارجية التي يريد معرفتها . وقد جمع الفيلسوف (رابيه) هذه الصفات في قوله : إن المنطق هو العلم المشتمل على شروط اتفاق الفكر مع نفسه ، وشروط اتفاقه مع الأشياء الخارجية ، وهي الشروط الضرورية والكافية للوصول إلى الحقيقة .

تقسيم المنطق الصوري

إن العمل الأساسي للفكر في البحث عن الحقيقة ينحصر أولاً في استخراج المعاني من مدركات الحس ، الشعور ، ثم في جمع هذه المعاني بعضها إلى بعض لتأليف الأحكام (أو القضايا والتصدقات) ، ثم في تأليف الانيسة والاستدلالات من هذه الأحكام والقضايا . لذلك انقسم المنطق الصوري إلى ثلاثة أقسام :

١ - مبحث المعاني والتصورات ويدرسون فيه الألفاظ ودلالاتها والحدود والتعريفات وأنواعها .

٢ - مبحث التصديقات ويدرسون فيه القضايا والأحكام وأنواعها .

٣ - مبحث القياس ويدرسون فيه الحجج والبراهين وأنواعها .

غاية المنطق الصوري وخطبته

يدرس المنطق الصوري هذه المباحث الثلاثة كما بينا من وجهة اتفاق الفكر مع نفسه ، ولا يطلب أن يعرف هل تنطبق أحكامه على الواقع كما يفعل المنطق التطبيقي ، فغايته هي إذن معرفة الشروط النظرية التي تضمن الفكر من الوقوع في الخطأ وتجعل أحكامه صحيحة خالية من التناقض . ولما كان المنطق يبحث كما قلنا في قوانين الفكر لمعرفة الصحيح

منه والفساد ، وكان الفكر أساس كل علم ، وكان المنطق أساس العلوم كلها ، لأنه كما ذكرنا
لا يمحط بقوانين الفكر فحسب أهل يستعمل على الصناعة التي تطبق فيها هذه القوانين على
جميع أنواع التفكير . فالمنطق الصوري إذن وظيفة أساسية :

١ - يضع القواعد العامة التي يعمل الفكر بمقتضاها .

٢ - يبين مواطن الزلل في التفكير وأنواع الخطأ وأسبابه .

فإذا روعيت قواعد المنطق في هاتين الناحيتين - لم الفكر الإنساني من التناقض ،
وأدرك الإنسان المثل الأعلى في البحث عن الحقيقة .



الكتاب الاول

المنطق الصوري

LOGIQUE FORMELLE

الفصل الاول

المعاني والحدود

المعاني أو المفاهيم هي أبسط أجزاء التفكير المنطقي ، لأنها العناصر الاولى التي تتوحد منها الأحكام والأقضية . فقد تختلف كيفية تكوينها في العقل ، إلا أن أمراً واحداً لا شك فيه بالنسبة إلى المعاني كلها ، وهو أن العقل يستطيع أن يتصورها مستقلة بعضها عن بعض ، ولا يمكنه أن يؤلف الأحكام والأقضية إلا بالاستناد إليها . فإذا حكمت بأن كل إنسان فان لم ندرك لقولي معنى إلا إذا فهمت معنى الإنسان ومعنى الغائي . وكذلك تستطيع بوجه ما أن تدرك كلاً منهما من غير أن تسند إليه شيئاً . ونحن إذا تدل على المعاني بالألفاظ والحدود (Termes) ، والألفاظ هي أدوات التعبير عن الأفكار ، فلا يمكن ضبط قوانين الفكر ، ولا تطبيق هذه القوانين لمعرفة الصحيح من الفاسد إلا بعد دراسة الأساليب اللغوية ومعرفة أنواع الألفاظ .

فدراسة الألفاظ والحدود تؤدي إذن بالنتيجة إلى دراسة المعاني ، ولكن دراسة الألفاظ لا تجعل المنطق فرعاً من فروع علم اللغة ، لأن صحة التفكير أو فساده يتوقفان في النهاية على صحة للمعاني أو فسادهما . فالمنطق بمعنى إذن أولاً بالمعاني ، ثم معنى ثانياً بالألفاظ والحدود من حيث دلالتها على المعاني .

إن تعريف المعنى صعب جداً ، ولكننا نستطيع أن نستخرج صفاته المميزة بالمقارنة بينه وبين الصورة (Image) . فنظر إلى صورة الفرس ، إن هذه الصورة لا تدل على نوع من أنواع الخيل ، أو على فرس ما غير معين ، بل تدل على فرس معلوم ، على فرس جزئي خاص ، له لون وطول وشكل وهيئة معينة . أما معنى الفرس فانه يدل بالعكس على جميع أنواع الخيل التي ينطبق عليها هذا اللفظ ، فالمعنى يتكون إذن من الصفات المشتركة بين كثير من الأفراد ، وقد دل عليها كلها لا اشتراكها في صفة واحدة أو في مجموع من

الصفات - فالصورة تنطبق إذن على شيء واحد بعينه ، أما المعنى فينطبق على أفراد كثيرة .
وقد يقال أن اسماً مثل سقراط هو اسم جزئي ، فما الفرق بين صورته ومعناه . فنقول
إن صورة سقراط هي أشبه شيء بصورته الشخصية في لحظة ما ، فهي ذات لون ووضع وخو امر
معينة تابعة لذلك اللحظة التي ارتسمت فيها . أما معنى سقراط فهو مؤلف من مجموع من الصفات
الثابتة الدالة على شخص هذا الفيلسوف ، ولقد أصاب المناطقة بقولهم إن جميع المعاني ،
حتى الجزئية منها ، لا تخلو في مدلولها من صفة كلية .

خواص المعاني^(١)

لكل معنى صفتان أساسيتان هما الشمول Extension والتضمن Comprehension .
فالشمول أو الماصدق هو دلالة المعنى على الأفراد التي ينطبق عليها ، أو كما قال (استورات ميل)
على الأفراد التي تسحق به ، والتضمن أو المفهوم هو دلالة على صفة أو مجموع من الصفات
المشاركة بين هذه الأفراد . وقد أطلق المعنى على هذه الصفات لاشتراك الأفراد فيها ،
فالشمول مقصور إذن على الصفات المقومة التي تتخذ أسماً في تعريف الأشياء أو تصنيفها
أو التعبير بينها .

إن هاتين الصفتين تناسبان تناسباً عكسياً منتظماً بمعنى أنه كلما زاد الشمول قل
التضمن وبالعكس . فإذا أخذنا مثلاً معنى المثلث كان تضمنه مجموع الصفات
التي تدخل في تكوين ذاته ، وكان شموله محيطاً بجميع أنواع المثلث كالمساوي الساقين ،
والمساوي الأضلاع والقائم الزاوية ، فإذا أضفنا إلى مفهوم المثلث صفة جديدة ، وهي
تساوي الساقين مثلاً ، فإنه لا شك يتبع هذه الزيادة في التضمن نقص في الشمول ، إذ
يخرج بهذه الصفة الجديدة جميع المثلثات غير المتساوية الساقين ، وهكذا يكون شمول
المثلث أعظم من شمول المثلث المتساوي الساقين ، ويكون شمول المضلع أوسع من شمول
المثلث ، وكذلك فإن شمول الإنسان أوسع من شمول السوردي ، ولكن تضمن المثلث
والسوردي أغنى من تضمن المضلع والإنسان ، لأن في كل منهما صفة جديدة لا وجود
لها في الأول .

(١) راجع - الجزء الأول - (ص ٢٨٥ - ٢٨٦) .

وضوح المعاني وعموميتها

يختلف وضوح المعاني بحسب وضوح تضمينها ، فإذا كان تضمينها غير معلوم و كان فيها التباس سميت بالمعاني الغامضة « *Idées confuses* » وإذا كانت تضمينها معلوماً إلى درجة تسمح بالتمييز بينها ، سميت بالمعاني الواضحة « *Idées claires* » ، وإذا كان تضمينها معلوماً إلى درجة تسمح بتمييز عناصرها المقومة سميت بالمعاني البينة « *Idées distinctes* » مثل قولنا العنقاء ، فإنه يدل على معنى غامض لا محالة ، وقولنا السندبانة ، فإنه يدل على معنى واضح ، لا أننا نستطيع أن نفرق بينه وبين معاني الأشجار الأخرى ، ولا يصبح المعنى الواضح بيناً إلا بعد إدراك جميع صفاته المقومة ، فمعنى الحوت واضح عند الصبي ، بين عند العالم ، والمعاني البينة هي أقل المعاني عدداً .

تصنيف المعاني بحسب الشمول

تنقسم المعاني بحسب الشمول إلى عامة « *Idées générales* » ومفردة « *Idées singulières* » ومعاني جمع « *Idées collectives* » . فالمعاني العامة ، وتسمى أيضاً بالمفاهيم « *Concepts* » هي التي تطابق على أفراد كثيرة ، غير محدودة العدد ، كمعنى الإنسان ومعنى الطير ، وبالجمله العام هو المعنى الذي لا يتبع مفهومه أن يشترك فيه كثيرون ^(١) . ومعاني الجمع ، هي المعاني التي تدل على عدد معين من الأفراد من حيث هي مجموع محدود كتلاميذ الصف الواحد ، أو أعضاء المجلس البلدي ، أو جنود فرقة ما ، أو البحكواكب السيارة التي تدور حول الشمس . والمعنى المفرد ، هو الذي يدل على شيء واحد مفرد بعينه كمعنى سقراط وبردى ، ودمشق ، ووقعة اليرموك وغيرها .

وقد يكون استغراق المعاني كلياً أو جزئياً فيطلق المعنى إذ ذاك على كل الأفراد أو على قسم منها ، ويدكر في أوله طائفة من الألفاظ مثل (كل) و (لا واحد) و (بعض) وغيرها فنقول كل إنسان ، ولا واحد من العلماء ، وبعض الطير . فاستغراق المعنى في قولك

(١) ابن سينا ، النجاة ، ص (٨٠) .

(كل انسان) هو استغراق كلي ، أما استغراقه في قولك (بعض الطيور) فهو استغراق جزئي .
والمعاني المفردة لا تختلف في ذلك عن المعاني العامة المسورة بلفظ كل ، لأنها لا تدل إلا
على شيء واحد من دون فلا يمكن أن يكون الاستغراق فيها إلا كلياً .

ترتيب المعاني - الجنس والنوع

إذا صنفنا المعاني بحسب الشمول تبين لنا ان بينهما ترتيباً ، وأن بعضها محيط بالآخر
احاطة الكل بالجزء ، مثال ذلك أن معنى الانسان أعم من معنى السوروي ، لا بل هو محيط
به ، كما أن معنى السوروي أعم من معنى الدوشي . فالمعنى العام المحيط بالمعاني الأخرى يسمى
بالجنس (Genre) ، والمعنى الخاص الداخل في المعنى الكلي يسمى بالنوع (Espèce) . وقد
عرفوا الجنس بقولهم هو كلي يقال على أشياء مختلفة الخالق والدوات ، ويندرج تحته
كليات أخص منه مثل الحيوان الذي يقال على الانسان والفرس والثور وغيرها . وعرفوا
النوع بقولهم هو كلي يقال على أفراد مختلفة الدوات داخلية تحت حقيقة واحدة ، ويندرج هو نفسه
تحت كلي أعم منه^(١) . والجنس والنوع اضافيان ، فالنوع نوع بالاضافة إلى الجنس الذي فوقه ،
والجنس جنس بالاضافة إلى النوع الذي تحته ، لذلك يمكن اعتبار بعض الأجناس أنواعاً بالاضافة
إلى الأجناس التي فوقها . ويمكن اعتبار بعض الأنواع أجناساً بالاضافة إلى الأنواع التي تحتها ولذلك
أيضاً اتسمت الأجناس والأنواع إلى مراتب ، فينتهي الارتقاء إلى جنس لاجنس فوقه ، ويسمى
الجنس العالي أو جنس الأجناس ، والنحطاط إلى نوع لا نوع تحته ، ويسمى النوع الأسفل أو نوع
الأنواع^(٢) . وبين هاتين المرتبتين مراتب كثيرة متوسطة تسمى بالأجناس والأنواع المتوسطة .
وإذا رتبنا المعاني بحسب النضج حصلت على نفس المراتب ، ولكن بشكل معكوس
فالمعنى الذي كان الأسفل في الترتيب الأول يصبح الأعلى في الترتيب الثاني . انت معنى
الجوهر هو جنس عال في الترتيب الأول ، ومعنى الانسان هو نوع أسفل . أما بحسب
النضج فإن معنى الانسان هو الأعلى ومعنى الجوهر هو الأسفل .

(١) قال ابن سينا : « الجنس هو القول على كثيرين مختلفين بالانواع في جواب ما هو » النجاة
(من - ١٢) . وقال أيضاً : « وأما النوع فهو السكلي الذاتي الذي يقال على كثيرين في جواب ما هو » .
النجاة (من - ١٣) .

(٢) - النجاة (من - ١٤) .

تصنيف المعاني بحسب التضمن

نقسم المعاني بحسب تضمينها إلى المعاني البسيطة (Idées simples) ، والمعاني المركبة (Idées complexes) ، والمعاني المشخصة (Idées concrètes) ، والمعاني المجردة (Idées abstraites) ، والمعاني الموجبة (Idées positives) ، والمعاني السالبة (Idées négatives) ، والمعاني الحرمان (Idées privatives) .

أما المعاني البسيطة فهي المعاني التي لا تتضمن إلا عنصراً واحداً بسيطاً مقوياً لما كعاني الوجود والكيف ، والشئ وغيرها .

وأما المعاني المركبة فهي التي تتضمن كثيراً من العناصر المقومة كعاني الانسان والطير ، والفرس والكتاب وغيرها (١) .

والمعاني المشخصة هي التي تتضمن جملة من الكيفيات والصفات كثيرة كانت أو قليلة كعاني سقراط والشمس والشلال .

والمعاني المجردة هي التي تدل على تصور أو محمول أو علاقة منفصلة عن الأشياء المشتملة عليها كعني الامتداد واللون والتابع وغيرها .

وأما المعاني الموجبة والمعاني السالبة فهي متقابلة : الاولى تدل على وجود بعض الصفات في الشئ والثانية على فقدانها ، كعاني الأبيض والملا الأبيض ، واشجاع والاشجاع ، والشعور والاشعور .

وأما معاني الحرمان فهي تدل على الايجاب والسلب معاً ، مثل معنى الأعمى فهو لا يقال إلا على الموجودات القادرة على الرؤية . إن هذه المعاني تدل إذن على شيئين الأول هو فقدان بعض الصفات والثاني هو وجود بعضها الآخر .

(١) إن قولنا هذا ينطبق على المعاني لاعلى الألفاظ ، فاللفظ المفرد هو الذي يدل على معنى ولا يبرز من أجزائه يدل بالذات على جزء من أجزاء ذلك المعنى مثل قولنا الانسان فانه يدل على معنى بسيط وجزءه الآن والآن لا يدل بها على أي معنى بسيط أو جزئي . وأما اللفظ المركب فهو الذي يدل على معنى وله أجزاء كقولنا رامي الحجارة أو سائق السيارة أو أمين السر ، وقد يدل باللفظ المفرد على معنى مركب كما يدل باللفظ المركب على معنى بسيط .

مقياس صحة المعاني

يشترط في صحة المعاني من الوجهة المنطقية أن تكون خالية من التناقض . فالبحث في مقياس صحة المعاني يرجع إذن إلى البحث في إمكان اشتغالها على التناقض ، وكيفية انصافها به ، مع بيان الطرق التي يمكن استعمالها للكشف عنه .

شبهة فلسفية

لما كان التناقض يقتضي وجود حدين على الأقل كانت المعاني البسيطة بمنزلة عن التناقض ، لأنها مؤلفة من عنصر واحد بسيط ، فلا يعقل أن تشمل في داخلها على تناقض ما ، ولا معنى للبحث فيها عن اتفاق الفكر أو عدم اتفاقه مع نفسه . والتناقض إنما يدخل على المعاني المركبة ، لا على المعاني البسيطة . ولكن كيف يكون ذلك ؟ إن مبدأ عدم التناقض هو القانون الأساسي للعقل ، فكيف يتصور العقل معنى مركباً مشتملاً على حدين متناقضين . لماذا يتناقض العقل نفسه ، وكيف يتصور المعاني المتناقضة .

الحل لهذه الشبهة نقول : لو كانت كل المعاني المركبة التي يتصورها العقل بيينة لما أمكن وقوعه في التناقض . إلا أن العقل يتصور إلى جانب المعاني الواضحة والبيينة طائفة من المعاني المركبة الغامضة ، فيتمقلها من غير أن يحللها ، ويسوقه التسرع في قبولها إلى الوقوع في التناقض . وأكثر هذه المعاني الغامضة إنما تنتقل إلينا عن طريق اللغة . والأفراط تخفي عنا حقيقة المعاني فتضعها إلى بضاعة النكر من غير أن يزنها العقل بميزان صحيح . وغير عارفة العناصر التي توضعها المعاني هي التحليل . فإذا أردنا أن نتجنب الوقوع في التناقض فعلى أن نحلل المعاني تحليلاً عميقاً ، وأن نقايس بين عناصرها مقايسة نامة ، وأن نعرفها بعد ذلك تعريفاً صحيحاً ، وأن نحددناها وتثبيتها . وقد يكون هذا العمل سهلاً ، وقد يكون صعباً . إلا أن صعوبته أعظم من سهولته ، ولو كانت سهلاً لما اختلف العلماء في تعريف المعاني ، ولا رأينا هذه المسائل الخلافية التي لا تزال حتى الآن قائمة بينهم حول معنى اللانهاية والزمان والحركة .

الفصل الثاني

القضايا والاعطام

الحكم والفضية

الحكم هو التصديق بوجود نسبة ما بين المعاني ، وهو يشمل الصدق والكذب ، والفرق بين القضية والحكم كالفرق بين اللفظ والدنى . فالقضية هي القول الذي يدل به على الحكم ، والحكم هو الدنى الذي تفيد القضية ، كل حكم إذن يشمل على ثلاثة أمور : الأول هو المعنى المحكوم عليه ، ويسمى الموضوع (Sujet) ، والثاني هو المعنى المحكوم به ، ويسمى المحمول (Attribut) ، والثالث هو إدراك وقوع النسبة بين الطرفين ، أى بين الموضوع والمحمول ، ويدل على هذه النسبة برابطة أو فعل ^(١) .

ماهية قضية التصديق الذي يشمل عليه الحكم

إن الحكم على أمر من الأمور لا يقتصر على التصديق بوجود النسبة بين المعاني فحسب بل يمتداهما إلى الأشياء الخارجية ، فإذا قلت : (الذهب أصفر) لم يقتصر حكمي على التصديق بوقوع النسبة بين المعاني الذهنية كعنى الذهب ومعنى الأصفر ، بل يمتداهما إلى التصديق بوجود هذه النسبة بين الأشياء الخارجية ، ويدل على وجود جسم محسوس في العالم الخارجي متصف بهذه الصفة ، على أن المنطق الصوري لا يبحث في هذه الناحية الخارجية للحكم ، فقد يكون الحكم كذباً كقولنا الذهب أبيض ، ولكن المنطق الصوري لا يبحث إلا في التصديق بوجود النسبة بين المعاني من غير أن يهم بانطباقها أو عدم انطباقها على الأشياء الخارجية .

(١) « المحمول هو المحكوم به أنه ، موجود أو ليس بوجود لشيء آخر ، والموضوع هو الذي يحكم عليه بأن شيئاً آخر موجود له ، أو ليس بوجود له ، مثال الموضوع قولنا (زيد) من قولنا (زيد كاتب) ومثال المحمول قولنا (كاتب) من قولنا (زيد كاتب) » ابن سينا - النجاة - ص ١٩ .

ما هي الفعلة المصروفة بها في الحكم

النسبة التي يصدق بها العقل في الحكم أنواع مختلفة ، فاما أن تكون نسبة مساواة أو عدم مساواة ، وأما أن تكون نسبة تشابه أو تباين ، أو نسبة تنابع أو معية ، أو نسبة سببية أو غائية ، إلا أن المنطق الصوري يرجعها كلها إلى نسبة توافق (Convenience) أو عدم توافق (Disconvenience) أو كما قيل إلى نسبة استغراق (Inclusion) أو عدم استغراق (Exclusion) ويستعين في هذا الاستغراق باللغة أي بالفعل أو الرابطة أو الاداة . وهذه الرابطة قد يصرح بها في اللغة العربية وقد لا يصرح ، فإذا صرح بها كانت القضية ثلاثية كقولك (الذهب هو أصفر) ، وإذا لم يصرح بها كانت القضية ثنائية كقولك (الذهب أصفر) ، والرابطة المنطقية تنوب سيفي الحمل عن سائر الأفعال فنقول : (الإنسان هو فان) كما نقول (الموت يتبع الحياة) ، أو هذا الثالث يختلف عن ذلك ، ونعني بقولك يتبع الحياة أن الموت هو تابع للحياة ويقولك (يختلف) أن للثالث الأول هو غير مساو للثاني ، فلنظة هو تنوب إذن عن سائر الأفعال . وهي تسهل عمليات المنطق حتى لقد شبهوا إرجاع النسب المصدق بها في الحكم إلى نسبة التوافق أو عدم التوافق بإرجاع الخارج في الكسور المختلفة إلى مخرج واحد ، وهو ما يسمى الرابضون بعملية توحيد المخرج ، والنتيجة في كلا الحالتين واحدة .

مدلول الحكم بحسب الشمول والتضمن

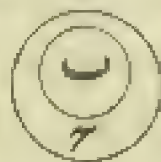
يختلف مدلول الحكم بحسب الشمول والتضمن ، فإذا نظرنا إليه من جهة الشمول دلّ على استغراق الموضوع في المحمول كقولنا (كل إنسان فان) فهو يدل على أن جميع أفراد الإنسان داخلون في معنى الفاني .

وإذا نظرنا إليه من جهة التضمن دلّ على حمل صفة على موضوع ، وهذا التأويل هو تأويل (أرسطو) ، فقد كان يرى أن موضوع القضية شيء يمكن الحكم عليه ، وأن محمولها صفة يحكم بها على ذلك الشيء ، فنقولنا (كل إنسان فان) يدل على أن كل فرد من أفراد الإنسان موصوف بالفناء .

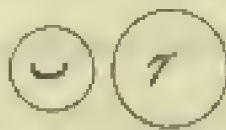
ففي التأويل الأول يدخل الموضوع في المحمول كما يدخل النوع في الجنس ، وفي التأويل

الثاني يشتمل الموضوع على المحمول كما يشتمل الكل على الجزء ، وكل تأويل من هذين التاويلين جائز ، والدليل على صحة التأويل الأول أنك تقول هذا الجسم المركب أساس أو حمض ، أو هذا النبات خفي الالتقاح ، أو هذا الحيوان لبون . وتعني بذلك أن فرداً من الأفراد داخل في نوع من الأنواع ، أو أن نوعاً من الأنواع داخل في جنس أعلى منه . والدليل على صحة التأويل الثاني أنك تقول هذا الخبز كثيف أو هذا الرجل حكيم ، وتريد بقولك هذا أن تحكم على شيء بشيء آخر هو صفة له ، أي أن تحمل صفة على موصوف . ونحن إنما نؤول أكثر المعاني على الطريقة الثانية أي على طريقة التضمين ، فقولنا هذا الرجل حكيم يدل على أن محمول القضية صفة ماء ، وأن موضوعها شيء ، يمكن الحكم عليه بهذه الصفة ، فليس في حكمنا هذا ما يدل على إدخال معنى الرجل في معنى الحكم كما يقتضيه الشمول ، ومن السهل علينا أن نجد في كل حكم أول بحسب الشمول تأويلاً آخر له بحسب التضمين ، فكما يدل قولنا (الخوت لبون) على دخول نوع الخوت في جنس اللبون ، كذلك يدل على انصاف الخوت بصفة اللبون ، ولا يمكن بوجه من الوجوه إدخال نوع من الأنواع في جنس من الأجناس إلا إذا بقي ذلك على معرفة الصفات المقومة لكل منها . فأحد من طريقة لتأويل الحكم هي إذن طريقة التضمين ، ولكن الفلاسفة المدرسين قد أولوا القضية منذ القرون الوسطى بحسب الشمول ، فجعلوا الموضوع جزءاً من المحمول داخلياً فيه ، ووجدوا في ذلك شبهة من السهولة ، حتى أن بعض المتأخرين قلب المحمول إلى كمية وحول القضايا المنطقية إلى رموز ومعادلات .

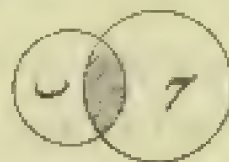
كان الرياضي اويلر (Euler) - في القرن الثامن عشر - يستعمل في تأويل الأحكام الاشكال الهندسية فيرمز إلى كل حد من الحدود بدائرة ويدخل هذه الدوائر بعضها في بعض بحسب الشمول فقولنا (كل ب - يدل عليه بدائرتين أحدهما داخلة في الأخرى ، وقولنا (لا شيء من ب - يدل عليه بدائرتين خارجيتين وقولنا (بعض ب - يدل عليه بدائرتين متقاطعتين كما في الاشكال الآتية :



كل أ - ب
شكل (١)



لا شيء من ب - أ
شكل (٢)



بعض ب - أ
شكل (٣)

تصنيف القضايا

القضية إما أن تحكم على شيء بوجود آخر فيه ، وفي هذه الحالة تسمى موجبة - Affirmatif
 وإما أن تحكم على شيء بعدم وجود آخر فيه ، وفي هذه الحالة تسمى سالبة -
 Négatif ، واختلاف القضايا بالاجاب والسلب يسمى اختلافاً في الكيف (Qualité) .
 والحكم في القضية إما أن يكون واقعاً على جميع أفراد الموضوع ، وفي هذه الحالة
 تسمى القضية كلية (Universel) ، وإما أن يكون واقعاً على بعض أفراد الموضوع وفي
 هذه الحالة تسمى القضية جزئية (Particulier) ، وقد يكون موضوع القضية
 شخصاً معيناً فتسمى القضية شخصية أو مخصوصة ^(١) (Singulier) ، مثل قولك مقراط
 فيلسوف . إلا أن هذا النوع من القضايا يعد من الناحية المنطقية في حكم القضايا الكلية ،
 ويسمى اختلاف القضايا بحسب وقوع الحكم على كل الموضوع أو على بعضه اختلافاً في
 الكم (Quantité) .

فالقضية تنقسم إذن بحسب الكيف إلى موجبة وسالبة ، كقولك كل انسان فان ،
 وليس ولا واحد من الناس بخالد ، وتنقسم بحسب الكم إلى كلية وجزئية كقولك كل
 سوري شرفي ، وبعض الناس طيب .

فاذا جمعنا بين الكيف والكم حصلنا على أربعة أنواع :

- ١ - الكلية الموجبة (Universel affirmatif) مثل قولك كل انسان فان يرمز
 لها على سبيل الاختصار بحرفي (ك . م) .
- ٢ - الكلية السالبة (Universel négatif) مثل قولك ليس ولا واحد من البخلاء ،
 يرمز لها بحرفي (ك . س) .
- ٣ - الجزئية الموجبة (Particulier affirmatif) مثل قولك بعض الناس كاتب
 ويرمز لها بحرفي (ج . م) .
- ٤ - الجزئية السالبة (Particulier négatif) مثل قولك ليس بعض الناس
 بكتاب ، أو ليس كل انسان بكتاب ، بل عدى بعضهم ، ويرمز لها بحرفي (ج . س) .

(١) «المخصوصة قضية كلية موضوعها شيء جزئي» كقولنا زيد كاتب ونسكون موجبة ونسكون سالبة»

استغراق المر في القضية

ولهذه الأنواع المختلفة باعتبار استغراق المر في القضية عدة قولين :

١ - إن القضية الكلية موجبة كانت أو سالبة تستغرق موضوعها ، لأن الحكم فيها واقع على جميع أفراد الموضوع في حالة الإيجاب ، و - لوب عنها كلها في حالة السلب مثل قولك كل حكيم سعيد ، وليس ولا واحد من البخلاء بسعيد .

٢ - والقضية الجزئية موجبة كانت أو سالبة لا تفيد استغراق موضوعها ، لأن الحكم فيها واقع على بعض أفراد الموضوع في حالة الإيجاب ومسلوب عنها في حالة السلب مثل قولك بعض الناس طيب ، وليس بعض الناس بكاتب .

٣ - إن استغراق المحمول في كل قضية موجبة يكون جزئياً ، لأن الإشارة في هذه القضية لا تكون إلى جميع أفراد المحمول ، بل إلى ذلك الجزء الذي يساوي أفراد الموضوع ، فإذا قلت كل سوري شرقي ، فإني أشير إلى جزء من الشرقيين . مشتمل على جميع السوريين ، أما القسم الثاني من الشرقيين فإني لأحكم عليه بشي . وكذلك الجزئية الموجبة فهي لا تفيد استغراق محمولها .

٤ - إن استغراق المحمول في كل قضية سالبة هو استغراق تام كلي ، لأن الإشارة فيه إنما تكون إلى جميع أفراد الموضوع ، فإذا قلت ليس ولا واحد من الناس بخالداً ، فإني أخرج كل فرد من أفراد الناس من طائفة الخالدين ، وأخرج في الوقت نفسه كل فرد من أفراد الخالدين من دائرة الانسان ، فالكلية السالبة تفيد إذن استغراق محمولها ، وهذا صحيح أيضاً بالنسبة إلى الجزئية السالبة ، لأن الحكم في قولك ليس بعض الناس بكاتب إنما يقع على بعض الناس ، ويخرج هذا (البعض) من طائفة الخالدين .

الدعائم التحليلية والدعائم التركيبية

تقسم الأحكام أيضاً بحسب التضامن إلى أحكام تحليلية «Jugements analytiques» وأحكام تركيبية (Jugements synthétiques) ، (كانت) . فالحكم التحليلي هو الحكم الذي يكون المحمول فيه ذاتياً للموضوع ، أي مقوماً لماهيته ، كقولنا الجسم ذو امتداد ، والحكم التركيبي هو الحكم الذي يكون على عكس ذلك ، أي يكون المحمول فيه غيبي ذاتياً للموضوع ، كقولك إن طول القطر في هذه الدائرة خمسة أمتار .

وقد سمي الحكم الأول تحليلياً لأنه لا يمكن فهم ذات الموضوع إلا إذا فهم أن له تلك الصفة المقومة ، فإذ إذا فهمت ما الجسم وفهمت ما الامتداد ، فلا تفهم الجسم إلا وقد فهمت أولاً أنه ذو امتداد .

وقد سمي الحكم الثاني تراكيبياً لأنك تفهم ذات الموضوع من غير أن تحتاج إلى فهمك له إلى تلك الصفة العرضية التي حكمت بها عليه . فإن تصور معنى الدائرة لا يلزمه أن يكون طول قطرها خمسة أمتار .

وعلى ذلك فقد يكون الحكم الواحد تحليلياً بالنسبة إلى شخص ، وتراكيبياً بالنسبة إلى آخر ، إذا كان الأول عالماً بالصفات المقومة لماهية الشيء والثاني جاهلاً بها .

معباء صفة الوجود

إن تقسيم الأحكام إلى تحليلية وتراكيبية يوصلنا إلى الشبهة الفلسفية التي أشرنا إليها في بحث الحدود والمعاني ، وهي هل يتناقض العقل نفسه في الحكم ، وإذا كان يتناقض نفسه فكيف يمكننا الكشف من تناقضه هذا ؟

لا نريد الآن أن نبحث هذه الشبهة بالنسبة إلى الأحكام التراكيبية ، لأن المحمول في هذه الأحكام ليس صفة ذاتية للموضوع مقومة له ، فلا ينطبق عليها إذن قواعد المنطق الصوري . فإذا أردت أن أحقق صحة هذين الحكمين : قطر هذه الدائرة خمسة أمتار ، وهذا المعدن حار ، وجب علي أولاً أن أتيسر طول هذا القطر أو أن ألمس هذا المعدن ، أي أن أجرب هذا الأمر تجربياً ، فالأحكام التراكيبية لا تحتوي في داخلها على معيار صحتها لأنها مبنية على التجربة ، فهي إذن تابعة للمنطق التطبيقي لا للمنطق الصوري .

أما الأحكام التحليلية فقد يدخل التناقض عليها ويتخالف العقل معها نفسه ، وبأنشأ هذا التناقض عن استناد محمول إلى موضوع يتخالف له ، أو من سلب محمول عن موضوع تنقوم ماهيته منه ، ولي كلا الحالتين يظهر الإنسان بشيء ، ثم هو من جهة ثانية ينكره ، وهذا متناقض لأن العقل هادم أبدياً .

وإذا قيل كيف يدخل التناقض على هذه الأحكام ، قلنا أنه يدخل عليها كما يدخل على المعاني نفسها ، فيحكم الإنسان بأمر على آخر قبل أن نتضح له حقيقته ، وينعم هذا الغدوض من إدراك حقيقة النسبة الواقعة بينها .

وخير طريقة لتجنب التناقض هي التحليل ، وتعني بذلك تحليل مفهوم الحد لمعرفة ما
يشتمل عليه من العناصر ، ثم مقارنة هذه العناصر بعضها ببعض لإدراك النسب المختلفة
الواقعة بينها ، فكل حكم يكون محموله داخلياً في تضمن موضوعه فهو حكم صحيح ، وكل
حكم يساب عن الموضوع صفة داخلية في تضمنه فهو حكم كاذب ، وهذا التناقض هو
تناقض داخلي ، لأنه ينشأ كإلزاماً عن مخالفة المحمول لمعنى الموضوع ، كقولك أقطار الدائرة
غير متساوية ، وليست الأجسام بذات امتداد .

ونصاري القول أن معيار صحة الأحكام يرجع إلى عدم التناقض ، وهو قانون
بسيط بحسب الظاهر ، إلا أن اتباعه صعب جداً ، ومن أعوص الأمور في التفكير المنطقي
تحديد مفاهيم المعاني ، والتقييد بها عند استعمالها .



الفصل الثالث

الاستدلال وأنطائه

الاستدلال هو استنتاج قضية من قضية أو عدة قضايا أخرى ، أو هو حصول التصديق بحكم جديد مختلف عن الأحكام التي استنتج منها ، ولكنه في الوقت نفسه داخل فيها ، متوقف عليها ، والعقل يسير في هذا الاستنتاج على مبدأ الهوية ، فإذا كان الاستدلال غير محتاج إلى واسطة سمي بالاستنتاج المباشر ، (*Déduction immédiate*) وإذا كان محتاجاً إلى واسطة يلزم عنها سمي بالاستنتاج غير المباشر (*Déduction médiate*) .

١ - الاستنتاج المباشر

الاستنتاج المباشر هو استخراج صدق قضية أو كذبها ، من صدق أو كذب قضية أخرى من غير أن يحتاج العقل في استنتاج القضية الجديدة إلى واسطة ، وينقسم الاستدلال المباشر إلى نوعين : التقابل (*Opposition*) ، والعكس (*Conversion*) .

١ - تقابل القضايا (*Opposition des propositions*)

القضيتان المتقابلتان هما اللتان تختلفان بالكم أو بالكيف أو بهما معاً ، وموضوعهما ومحمولهما واحد في المعنى .

فإن اختلفتا في الكم كانتا متداخلتين (*Subalternes*) كالداخل بين الكمية الموجبة والجزئية الموجبة [(ك م) و (ج م)] ، وبين الكمية السالبة والجزئية السالبة [(ك س) و (ج س)] ، فنقول كل إنسان فان ، وبعض الناس فان ، أو نقول ليس ولا واحد من الناس فان ، وليس بعض الناس فان .

وإن اختلفتا بالكيف أي بالسلب والایجاب ، وكانت كل منهما كلية كانتا متضادتين (*Contraires*) ، كالضاد بين الكمية الموجبة والكمية السالبة [(ك م) و (ك س)] فنقول كل إنسان فان ، وليس ولا واحد من الناس فان .

وإن اختلفا متقابلاً بالكيف وكانت كل منهما جزئية كانتا داخليتين تحت التضاد (Subcontraires) كما هي الحال بين الجزئية الموجبة والجزئية السالبة [(ج م) و (ج س)] ، فنقول بعض الناس حكيم وليس بعض الناس بحكيم .

وإن اختلفا متقابلاً بالكم والكيف معاً كانتا متنافضتين كما هي الحال بين الكلية الموجبة والجزئية السالبة [(ك م) و (ج س)] أو بين الكلية السالبة والجزئية الموجبة [(ك س) و (ج م)] ، فنقول كل حكيم سعيد ، وليس بعض الحكيم بسعيد ، ونقول ليس ولا واحد من الناس بخالد ، وبعض الناس خالد . وقد أوضحنا تقابل القضايا بالشكل الآتي :



تقابل القضايا

شكل (٢)

قوانين تقابل القضايا

١ - لنذكر أولاً قوانين التداخل بين (ك م) و (ج م) ، متقابلين من (ك م) ففي هذه الحالة إما أن تكون (ك م) صادقة وإما أن تكون كاذبة ، فإن كانت صادقة كانت (ج م) صادقة أيضاً ، مثال ذلك إذا صدق قولنا (كل إنسان قانر) صدق أيضاً (منطق ٤)

قولنا (بعض الناس فان) ، أما إذا كانت كاذبة ، فإننا لا نستنتج شيئاً عن صحة أو كذب الجزئية الموجبة المتداخلة معها ، مثال ذلك إذا كان قولنا (كل إنسان حكيم) كاذباً ، فإننا لا نستطيع أن نحكم بشيء على بعض الناس ، فقد يكون بعض الناس حكيماً وقد لا يكون .

لنتقل الآن من (ج م) إلى أختها (ك م) ، فان كانت (ج م) صادقة فإننا لا نستنتج شيئاً عن صدق أو كذب الكمية الموجبة (ك م) ، مثال ذلك إذا صدق قولنا (أن بعض الأزهار لها رائحة زكية) فإننا لا نحكم بشيء على كل الأزهار فقد يكون لها كلها رائحة زكية وقد لا يكون .

أما إذا كذبت الجزئية الموجبة (ج م) فكذب بالضرورة الكمية الموجبة المتداخلة معها ، مثال ذلك إذا كذب قولنا (بعض الناس كامل) ، كذب معه قولنا (كل إنسان كامل) .
فالقضايا المتداخلة ، موجبة كانت أو سالبة ، قانونان أساسيان :

- ١ - إذا كانت الكمية صادقة كانت الجزئية المتداخلة معها صادقة ولا عكس .
- ٢ - إذا كانت الجزئية كاذبة كانت الكمية المتداخلة معها كاذبة ولا عكس .

ب - أما قوانين التضاد فهي كما يلي :

إذا كانت إحدى الكليتين المتضادتين صادقة كانت الثانية كاذبة بالضرورة .
وإذا كانت كاذبة فإنك لا تستنتج شيئاً عن صدق أو كذب القضية المضادة .

فالقضيتان المتضادتان لا تصدقان معاً ، ولكن يحتمل أن نكذبا معاً ، مثال ذلك : إذا كانت (ك م) صادقة كانت (ك س) كاذبة ، أي إذا صدق قولنا (كل إنسان فان) كذب قولنا (ليس ولا واحد من الناس بفان) ، وإذا كانت (ك م) كاذبة احتمل وقوع الكذب أيضاً في (ك س) ، فالقضيتان (كل إنسان طيب) ، (وليس ولا واحد من الناس بطيب) كاذبتان .

ج - وأما قوانين الرفعول تحت التضاد أي التقابل بين (ج م) و (ج س) فهي كما يلي :

إذا كانت إحدى الجزئيتين كاذبة كانت الثانية صادقة ، وإذا كانت صادقة فإنك لا تستنتج شيئاً عن صدق أو كذب القضية الثانية ، فالقضيتان الداخلتان تحت التضاد لا تكذبان

معاً ولكن يحتمل أن تصدقا معاً ، مثال ذلك : إذا كانت (ج م) كاذبة كانت (ج س) صادقة ، أي إذا كذب قولنا (بعض الانسان كامل) صدق قولنا (ليس بعض الانسان بكامل) ، وإذا كانت (ج م) صادقة أمكن أن تصدق أيضاً (ج س) ، فالقضيةان (بعض الناس كاتب) و (ليس بعض الناس بكاتب) صادقتان .

٥ - وأما قوانين المناقض : أي قوانين التقابل بين (ك م) و (ج س) وبين (ك س) و (ج م) فهي على الوجه الآتي :

إذا كانت إحدى هاتين القضيتين صادقة ، كانت القضية المناقضة لها كاذبة بالضرورة فلا تصدقان معاً ولا تكذيبان ، فإذا صدقت إحدىهما كذبت الأخرى وبالعكس . مثال ذلك : إذا صدق قولنا (كل انسان فان) كذب قولنا (ليس بعض الناس فان) وبالعكس . وهكذا في كل قضيتين متناقضتين .

إن جميع هذه القواعد ترجع كما لا يخفى إلى مبدأ الهوية ولوازمه .

٢ - عكس القضايا (Conversion des propositions) .

والقسم الثاني من الاستنتاج المباشر هو العكس ، وهو استنتاج ينتقل فيه العقل مباشرة من الحكم بصدق قضية إلى الحكم بصدق قضية أخرى مختلفة عنها ، وقد عرفوا العكس بقولهم هو وضع كل من طرفي القضية موضع الآخر ، فيصير الموضوع محمولاً والمحمول موضوعاً مع بقاء السلب والایجاب بحاله والصدق والكذب بحاله ، والشرط العام الذي يجب التقيد به لكي يكون العكس صحيحاً ، هو أن لا يكون مدلول القضية المعكوسة أوسع من مدلول القضية الأصلية ، وأن يكون للحدود في كل منها استغراق واحد .

قواعد العكس

لنطبق الآن هذا الشرط العام على عكس القضايا الأربع : الكافية الموجبة ، والكافية السالبة ، والجزئية الموجبة ، والجزئية السالبة .

١ - فالكافية الموجبة : (ك م) تنعكس جزئية موجبة (ج م) ، أي إذا قلنا (كل انسان متحرك) صدق قولنا (بعض المتحرك انسان) وليس بصدق قولنا ان كل متحرك انسان ، لأن في ذلك مخالفة للشرط العام الذي قدمناه ، وهو أن يكون للحدود في

العكس استغراق واحد . إن استغراق المحمول في الكمية الموجبة هو استغراق جزئي
فقولنا (كل إنسان فان) يفيد أن كل إنسان هو بعض الفاني لا كل الفاني ، فإذا عكست
هذا القول ، يجب عليك ، لكي يكون العكس صحيحاً ، أن يبقى استغراق الموضوع في القضية
المعكوسة كما كان عليه عندما كان محمولاً في القضية الأصلية ، ويسمى هذا النوع من
العكس بالعكس العرضي أو عكس التجهيد ، ولا يشذ عن هذه القاعدة العامة إلا حالة
واحدة ، وهي الحالة التي تكون فيها الكمية الموجبة دالة على الحد ، لأن الموضوع والمحمول في
الحد يكونان متساويين في الشمول ، فالكمية الموجبة الدالة على الحد تنعكس كمية موجبة
مثل قولنا : (كل إنسان حيوان ناطق) و (كل حيوان ناطق إنسان) .

٢ - والجزئية السالبة : (ك م) تنعكس مثل نفسها ، فإنا إذا قلنا (ولا واحد من
الناس بكامل) صدق قولنا (ولا واحد من الكامل بإنسان) ، وفي هذه الحالة يبقى استغراق
الموضوع والمحمول في القضية المعكوسة على حاله كما كان في القضية الأصلية ، ويسمى هذا
العكس بالعكس الكامل (Conversion parfaite) .

٣ - والجزئية الموجبة : (ج م) تنعكس جزئية موجبة (ج م) مثل قولك :
(بعض الإنسان حكيم) و (بعض الحكيم إنسان) ، وهذا العكس صحيح لأن استغراق
الحدود في القضية المعكوسة لا يختلف عما كان عليه في القضية الأصلية .

٤ - والجزئية السالبة : (ج م) لا تنعكس بصورة قانونية ، فليس إذا صح قولنا
(ليس بعض الإنسان بكاتب) وصدق ، يجب أن يصدق (ليس بعض الكاتب بإنسان) ،
وذلك لأن استغراق المحمول في الجزئية السالبة هو استغراق كلي ، أما استغراق الموضوع
فهو استغراق جزئي ، فإذا أمكن تصدير المحمول موضوعاً فلا يمكن جعل الموضوع محمولاً ،
لأنه لا يجوز في الاستنتاج الصوري الانتقال من الجزئي إلى الكلي ، وهذا مخالف للقانون
العام الذي اشترطنا فيه أن يكون للحدود في كل من القضيتين الأصلية والمعكوسة استغراق
واحد ، فإذا عكست القضية (ليس بعض الإنسان بحكيم) وقلت (ليس بعض الحكيم
بإنسان) خالف القانون العام ، لأن استغراق الموضوع (وهو الإنسان) في القضية الأصلية
إنما هو استغراق جزئي فلا يجوز أن يصبح استغراقه كلياً في القضية المعكوسة ، على أن

الفلاسفة قد وجدوا طريقة لعكس الجزئية السالبة ، وهي طريقة غير مباشرة يسمونها بطريقة الابدال (Contraposition) ، وهي أن يستبدل بالجزئية السالبة جزئية موجبة معادلة لها ، وأن نعكس هذه الجزئية الموجبة وفقاً لقواعد العكس ، فإذا أردنا أن نعكس القضية (ليس بعض الحيوان افقرياً) قلنا أولاً (بعض الحيوان لا افقري) ثم عكسنا هذه القضية الممدولة ^(١) جزئية موجبة مثلها ، فنقول (بعض الافقري حيوان) .

وأعظم قواعد العكس قيمة من الوجهة المنطقية القاعدة الأولى ، أي قاعدة العكسية الموجبة ، لأن كثيراً من أخطائنا ينشأ عن عدم التقيد بها ، فنعكس القضايا الكمية من غير تمحييد ، حتى لقد قال (بين Bain ^(٢)) في كتاب المنطق أننا كثيراً ما نعكس القضايا الكمية مثل نفسها فتقع في الخطأ ، مثال ذلك أننا نقول كل الأشياء الجميلة ملائمة ، ثم نعكس هذه القضية فنقول : كل الأشياء الملائمة جميلة ، وهذا خطأ . فينبغي لنا إذن أن ننشئه إلى روابط المعاني ، وأن ننبع قواعد المنطق للاستبعاد عن الخطأ .

٢ - الاستنتاج غير المباشر أو القياس

الاستنتاج غير المباشر هو الاستنتاج الحقيقي ، لأنه انتقال من قضيتين أو عدة قضايا إلى قضية ثالثة تدعى نتيجة ، والعقل يلجأ إليه في الأحوال التي يكون فيها الاستنتاج المباشر غير ممكن ، وأحسن مثال لهذا الاستنتاج القياس (Syllogisme) ، وهو قول مؤلف من أقوال إذا وضعت لزماً عنها بذاتها لا بالعرض قول آخر غيرها اضطراراً .

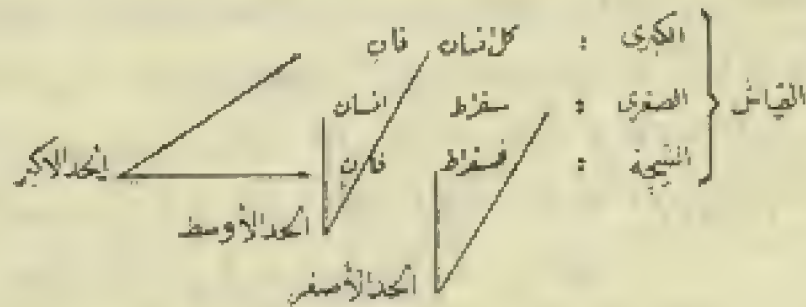
وكل قياس يكون عن ثلاث قضايا ، أي عن مقدمتين ونتيجة ، والمقدمتان تشتركان في حد ، وتختلفان في حدين ، فتتكون الحدود الثلاثة ، ومن شأن المشترك فيه أن يزول عن الوسط ، ويربط ما بين الحدين الآخرين . مثل قولنا : كل إنسان فان ، وسقراط إنسان فسقراط فان ، فالحدود الثلاثة هي فان ، وإنسان ، وسقراط . والحدان اللذان تجهل ارتباطهما هما سقراط والفاني ، والحد المشترك الذي كشف لنا عن هذا الارتباط هو الإنسان

(١) « وأما القضية الممدولة فهي التي موضوعها أو محمولها اسم غير محصل كقولك الإنسان أبيض أو

الإنسان لا أبيض » ابن سينا ، النجاة ، ص (٢٢) .

(٢) بين (Bain) كتاب المنطق Logique : الترجمة الفرنسية ص ١٦٨

فسقراط فإن لأنه انسان ، والانسان مذكور متوسط ، والفاني وسقراط لم يذكر ، والنتيجة
 (Conclusion) إذا تجميع منها ، فالذكر يسمى الحد الأوسط (Moyen terme)
 والباقيان يسميان الطرفين ، فالحد الذي نريد أن يصير محمول النتيجة يسمى الحد الأصغر
 (Petit terme) ، والذي نريد أن يصير محمول النتيجة يسمى الحد الأكبر (Grand
 terme) ، والمقدمة التي فيها الحد الأكبر تسمى الكبرى (Prémisse majeure)
 والتي فيها الحد الأصغر تسمى الصغرى (Prémisse mineure) .



شكل (٥)

أبنة القياس - قلنا أن الحد الأوسط يزول في النتيجة بعد أن يربط ما بين الحد
 الأكبر والحد الأصغر ، فوظيفته إذن مقصورة على ربط الطرفين ، ولكن المتطابقين فديتوا
 لنا أن هذه الوظيفة تختلف بحسب تأويل القياس .



شكل (٦)

١ - تأويل القياس بحسب الشمول -
 إذا نظرنا إلى القياس من جهة الشمول ،
 كان تأويله على الوجه الآتي : إن الحد الأوسط
 في مثالنا السابق ، وهو الانسان ، داخل في
 شمول الفاني ، والحد الأصغر ، وهو سقراط ،
 داخل في شمول الانسان ، إذن سقراط داخل في

شمول الفاني . ويمكن ايضاح هذا الارتباط بالشكل (٦)

فالبدأ الذي يستند إليه القياس هو المبدأ القائل : ما يصدق على الجنس يصدق
 على النوع وعلى جميع أفراده ، فإذا لم يدخل الحد الأصغر في شمول الحد الأكبر كانت

النتيجة سلبية ، وكان المبدأ الذي يستند إليه القياس إذ ذاك عكس المبدأ الأول ، وهو ما يكذب بالنسبة إلى الجنس يكذب بالنسبة إلى النوع أيضاً .

وهذه الحالة هي الحالة العامة ، إلا أنه قد يكون للحدود كلها أو لحدين منها على الأقل شمول واحد ، وذلك عندما يكون الحد الأوسط تعريفاً لأحد الطرفين .

وشبه بهذا القياس الذي أولناه بحسب الشمول ، القياس الذي تكون الرابطة فيه رابطة مساواة أو عدم مساواة ، ونعني بذلك القياس الرياضي ، مثل قولنا :

$$(a = b) \text{ و } (a = c) \text{ إذن } (b = c) \text{ أو}$$

$$(b < c) \text{ و } (a = c) \text{ إذن } (b < a)$$

$$(b > c) \text{ و } (a = c) \text{ إذن } (b > a)$$

وبدعي أن المبادئ التي تستند إليها هذه الأقبسة إنما هي نتائج مباشرة لمبدأ الهوية (Principe d'identité) ، وهي : الكيتين المساويتان الكية تالفة ، مساويتان ، والكيتين اللتان تساوي إحداها كية تالفة والأخرى لا تساويها تكونان غير مساويتين .

٢ - تأويل القياس بحسب التضمن . - وإذا نظرنا إلى القياس من جهة التضمن كان تأويله على الوجه الآتي : إن مقررات شخص يمكن الحكم عليه بصفتين هما الإنسان والفاني فالإنسان جزء من مفهوم مقررات ، والفاني جزء من مفهوم الإنسان ، فالفاني إذن جزء من مفهوم مقررات ، فكان هناك رابطة طبيعية بين الإنسان والفاني بمعنى أن وجود الأول يستلزم وجود الثاني اضطراراً ، والمبدأ الذي يستند إليه القياس بحسب هذا التأويل هو المبدأ الآتي : (Dictum de continenti et contento) ، إن جزء الجزء هو جزء من الكل ، وما كان غير داخل في أحد أجزاء الكل فلا يدخل في الكل .

إن المبدأ الأول من هذين المبدأين ينطبق على القياس عندما تكون النتيجة موجبة والمبدأ الثاني ينطبق عليه عندما تكون النتيجة سالبة .

ويمكننا إيضاح بعض الأقبسة الأخرى على هذه الطريقة أيضاً ، كالأقبسة المشتملة في معناها على التوافق أو المية ، ويكون تأويل هذه الأقبسة مستنداً في هذه الحالة إلى المبدأ الذي ذكره (ستورات ميل) بقوله : إن الأشياء الموجودة مع شيء واحد موجودة معاً . والشئان اللذان يكون أحدهما موجوداً مع شيء ثالث ، والآخر غير موجود معه ، يكونان غير موجودين معاً .

قواعد القياس

ما هي الشرائط العامة لكي يكون القياس منتجاً ؟ .

لقد بحث فلاسفة القرون الوسطى في هذه الشرائط بحثاً مطولاً ، واستنتجوا من مباحثهم هذه جملة من القواعد ، ثم جمعوها في القواعد الآتية : أربع منها تنطبق على الحدود ، وأربع على القضايا .

قواعد الحدود

١ - يجب أن يكون في القياس ثلاثة حدود لا غير ، الحد الأكبر ، والحد الأوسط ، والحد الأصغر ، إن هذه القاعدة الأولى هي نتيجة طبيعية لتعريف القياس ، لأنه لو كان في القياس حدان فقط ، لانتقل إلى استنتاج مباشر كما في حالتي التقابل والعكس ، ولو كانت الحدود أكثر من ثلاثة لتمكن إرجاعها إلى ثلاثة ، أما إذا تمذر إرجاعها إلى ثلاثة فهي لا تدل على قياس حقيقي .

٢ - يجب أن يزول الحد الأوسط عن النتيجة ، وقد بينا هذه القاعدة عندما قلنا إن وظيفة الحد الأوسط هي ربط الحد الأصغر بالحد الأكبر ، فإذا قام بوظيفته هذه بطلت الحاجة إليه .

٣ - يجب أن يكون استغراق الحد الأوسط تاماً في واحدة من المقدمتين على الأقل ، لأن الحد الأوسط هو حلقة الاتصال بين الأكبر والأصغر ، فلا يصح الاستدلال به ، إلا إذا كان مستغرقاً في واحدة من المقدمتين على الأقل استغراقاً تاماً ، أما إذا كان الأمر على عكس ذلك ، أي إذا كان الحد الأوسط غير مستغرق في واحدة من المقدمتين على الأقل جاء في أحد أجزائه موافقاً للحد الأكبر ، وفي أحد أجزائه الأخرى موافقاً للحد الأصغر ، فلا يتم الارتباط بين الطرفين لعدم وجود مقياس مشترك بينهما ، واشتمل القياس في هذه الحالة على أربعة حدود لا على ثلاثة .

٤ - يجب ألا يكون استغراق الحدود في النتيجة أكثر من استغراقها في المقدمات لأنه لو كان الأمر على عكس ذلك ، لاختللت كنية الحدود في النتيجة عما كانت عليه في المقدمات ، وأصبحت المقدمات نفسها غير مفيدة للنتيجة ، مثال ذلك : كل رذيلة مذمومة .

والمباراة ليست برؤية ، فهي إذن ليست بضمومة ، إن النتيجة في هذا القياس لا تلزم عن المقدمات ، لأن استغراق الحد الأكبر (مضمومة) كان في الكبرى جزئياً ، فأصبح في النتيجة كلياً .

قواعد القضايا

١ - من مقدمات سالبين لا ينتج شيء ، ومعنى ذلك أنه يجب أن تكون واحدة من المقدمات على الأقل موجبة ، ولو لم تكن إحدى المقدمات موجبة لما كان هناك حد أوسط بالمعنى الصحيح ، يربط أحد الطرفين بالآخر ، لأن الكبرى السالبة تمنع دخول الحد الأوسط في الأكبر ، والصغرى السالبة تمنع دخول الحد الأصغر في الأوسط ، فيصبح الحد الأوسط بذلك بعيداً عن الطرفين ، فلا قياس إذن عن سالبين .

٢ - من موجبتين لا ينتج قضية سالبة ، وفي الحق أنه إذا كانت المقدمة الأولى تحكم بوجود رابطة بين الحد الأوسط والحد الأكبر ، وكانت المقدمة الثانية تفرد وجود الارتباط بين الحد الأصغر والحد الأوسط ، فليس من المعقول أن ينتج عن ذلك الاستناد أني ارتباط الحد الأصغر بالحد الأكبر في النتيجة .

٣ - من جزئيتين لا ينتج شيء ، وذلك لأن الأمر لا يعدو إحدى الأحوال الثلاث الآتية ، فإما أن تكون المقدمتان جزئيتين موجبتين ، فلا تحتاج لعدم وجود حد أوسط مستغرق فيهما ، وهذا يخالف أيضاً للقاعدة الثالثة من قواعد الحدود ، وإما أن تكون المقدمتان جزئيتين سالبتين ، فلا تحتاج لمخالفة ذلك للقاعدة الأولى من قواعد القضايا ، وإما أن تكون إحدى المقدمات جزئية موجبة ، والثانية جزئية سالبة ، فلا تحتاج أيضاً ، لأنك لا تستطيع أن تستنتج من قولك بعض الناس حكماء ، وليس بعض الناس معيدين ، أية علاقة بين حكماء ومعيدين .

٤ - النتيجة في جميع الأحوال تتبع الأضعف والأخس في السكم وفي الكيف ، ومعنى ذلك أنه إذا كانت إحدى المقدمات سالبة كانت النتيجة سالبة ، وإذا كانت جزئية كانت النتيجة جزئية ، وفي الحالة الأولى تكون النتيجة سالبة ، لأنه إذا وافق أحد الحدين (منطوق -)

الحد الأوسط ، وخالفه الحد الآخر ، وجب أن يخالف كل من الحدين الآخر ، ومعنى مخالفة الحد الأصغر للأكبر أن النتيجة تكون سالبة ، وفي الحالة الثانية تكون النتيجة جزئية لأنه لا يمكننا الحكم على الكل بما حكمنا به على الجزء ، وفي مخالفة هذه القاعدة اخلال بشرائط الاستفراق .

أشكال القياس وضروره

- للقياس أربعة أشكال : وهي تختلف بحسب موقع الحد الأوسط في المقدمات .
- ١ - فإن كان الحد الأوسط موضوعاً في الكبرى ومحمولاً في الصغرى سمي ذلك الافتراض شكلاً أولاً ، مثل قولنا كل انسان فان ، وسقراط انسان ، فسقراط فان .
 - ٢ - وإن كان الحد الأوسط محمولاً في المقدمات سمي القياس شكلاً ثانياً ، مثل قولنا كل عادل كرم ولا واحد من الطاعين بكريم ، فليس ولا واحد من الطاعين بعادل .
 - ٣ - وإن كان الحد الأوسط موضوعاً في المقدمات سمي القياس شكلاً ثالثاً ، مثل قولنا : كل حكيم سعيد وكل حكيم حر ، فبعض الحر سعيد .
 - ٤ - وإن كان الحد الأوسط موضوعاً في الصغرى ومحمولاً في الكبرى سمي القياس شكلاً رابعاً مثل قولنا : كل عادل كرم ، وليس ولا واحد من الكرماء بطاع ، فليس ولا واحد من الطاعين بعادل .
- ولكن أرسطو لم يقبل من هذه الأشكال الأربعة إلا الأشكال الثلاثة الأولى ، فكان يقول أنه يمكن عكس قضايا الشكل الاول وقيد على حدوده للحصول على صور جديدة للقياس ، بحيث يصبح الحد الأوسط محمولاً في الكبرى وموضوعاً في الصغرى ، فاستخرج فلاسفة القرن الخامس عشر من ذلك شكلاً رابعاً للقياس . وسنبين بعد قليل كيف يمكن إرجاع ضرورب الاشكال الثلاثة الأخيرة إلى ضرورب الشكل الأول .
- ضرورب القياس . - أما ضرورب القياس (Modes du syllogisme) فهي ناشئة عن اختلاف القضايا في الكم والكيف ، فإذا اجتمعت القضايا ثلاثاً ثلاثاً كانت قرائن كل شكل كبيرة جداً ، وليبان ذلك نسبي السككية الموجبة (ل) ، والسككية السالبة (ن) ، والجزئية الموجبة (م) ، والجزئية السالبة (ن) ، فإذا جعلنا المقدمة الكبرى كلية موجبة ، حصلنا على الضرورب الآتية :

و السبب في عدم صحة جميع الضروب الممكنة أنها تنجي، بخلافه لقو اعد القياس التي قدمنا ذكرها، مثال ذلك: أن القياس (ك ل ك) ليس صحيحاً لأنه يخالف للقاعدة الرابعة من قو اعد القضايا، والقياس (ك م ك) ليس صحيحاً لأنه يخالف لنفس القاعدة، والقياس (ك ل ك) ليس صحيحاً لأنه يخالف للقاعدة الثانية من قو اعد القضايا.

ارجاع الأشكال كلها إلى الشكل الأول. - كان آر سطو يقول أن الشكل الأول وحده هو الكامل، أما ضروب الأشكال الأخرى فيمكن إرجاعها إلى ضروب الشكل الأول. مثل القياس (ك ل ل) من الشكل الثاني، فإنه يمكن إرجاعه إلى القياس (ل ك ل) من الشكل الأول، والدليل على ذلك أن هذا القياس يتضمن ثلاث قضايا. مثل قولنا:

الكبرى (ك) - كل الكواكب الثابتة مضبوطة بنفسها.

الصغرى (ل) - ليس ولا واحد من الكواكب السيارة مضبوطة بنفسه.

النتيجة (ل) - إذن ليس ولا واحد من الكواكب السيارة يكو ككب ثابت.

فإذا عكسنا الصغرى وجعلناها كبرى، وعكسنا النتيجة حصلنا على القياس (ل ك ل)

من الشكل الأول، مثل قولنا:

الكبرى (ل) - لا شيء مما هو مضبوطة بنفسه يكو ككب سيار.

الصغرى (ك) - كل الكواكب الثابتة مضبوطة بنفسها.

النتيجة (ل) - ليس ولا واحد من الكواكب الثابتة يكو ككب سيار.

استقلال الأشكال الثلاثة الأولى. - غير أن الفلاسفة الآخرين قالوا باستقلال

الأشكال الثلاثة الأولى بعضها عن بعض. فمما قاله لاشايه (Lachelier): أن البرهان

يكون على وجهين البرهان العقلي والبرهان التجريبي، فإذا كان البرهان عقلياً، كان ارتباط

الحد الأوسط بالمحمول على الوجه الآتي: فاما أن يكون الحد الأوسط مقدماً على المحمول،

وفي هذه الحالة تنتقل من القول بالمقدم إلى القول بالتالي، مثل حكمنا على سقراط بالفناء

لاتصافه بصفة الانسان، فالانسان هو المقدم والتالي هو التالي، ويلزم عن وجود أو عدم

وجود الأول، وجود أو عدم وجود الثاني.

واما أن يكون الحد الأوسط تابعاً للمحمول وفي هذه الحالة تنتقل من سلب التالي

إلى سلب المقدم، مثل قولنا (كل عادل كريم)، فإن الكرم صفة مقومة للعدل، ويلزم عن

ذلك أنه إذا سلب الكرم عن شخص سلب عنه العدل أيضاً ، فإذا كان الحد الأوسط في البرهان العقلي مقدماً على المحمول كان القياس من الشكل الأول ، وإذا كان ثالثاً كان القياس من الشكل الثاني ، والنتيجة فيها مرتبطة بالبدأ ارتباطاً ضرورياً .

وإن كان البرهان تجريدياً كان ارتباط المحمول بالموضوع مستنداً إلى مثال . مثلاً : شخص مثل ارتباط الإنسان بالفاني وارتباطه بالعقل ، فهو يدل على أن الفناء والعقل قد يجتمعان معاً في بعض الأمثلة ، فتكون النتيجة جزئية ، ويكون القياس من الشكل الثالث .

ولاحاجة إلى الشكل الرابع لأن الأشكال الثلاثة الأولى قد تضمنت جميع أنواع البرهان . وما قاله (غوبلو Gobirot) أن أشكال القياس لا تختلف بحسب مواقع الحدود بين المقدمتين ، بل تختلف بعضها عن بعض بحسب وظيفة الحد الأوسط في كل منها .

فإن كان القياس من الشكل الأول كان الحد الأوسط مفصلاً متصوراً بحسب الشمول وكانت الكبرى كلية ، اعني أن استغراق الحد الأوسط يكون فيها كلياً ، ولو كان الأمر على خلاف ذلك ، لبقى من الحد الأوسط أفراد لا رابطة بينهم وبين المحمول ، ولأمكن أن يكون الحد الأصغر أحد هؤلاء الأفراد ، وفي هذه الحالة يكون القياس غير منتج ، وأكثر ضرراً بالشكل الأول ، لئلا تكون شرطية . مثل قولنا : إذا كان الحيوان لبوناً ، كان تنفسه رئوياً ، والفرس لبون ، فتتبعه إذن رئوي .

وإن كان القياس من الشكل الثاني كان الحد الأوسط كصفة أو صفة ، اعني أنه يكون متصوراً بحسب التضامن ، وتكون النتيجة سلبية ، لأن القياس في هذه الحالة يرمي إلى رفع الحد الأصغر عن الحد الأكبر ، أما لعدم انصافه بصفة مقومة للحد الأكبر (وهي الحد الأوسط) ، وأما لانصافه بصفة لا وجود لها في الحد الأكبر ^(١) . وإن أكثر ضرراً بالشكل الثاني شرطية أيضاً .

وإن كان القياس من الشكل الثالث ، كان الحد الأوسط موضوعاً ، وكانت الضرورة مطلقة ، مثل قولنا : كل حكيم سعيد - وكل حكيم حر - فبعض الحر سعيد .

أنواع القياس

لم نتكلم حتى الآن إلا عن القياسات الحدية الكاملة ، غير أن القياس لا يكون كاملاً

إلا في الحالات الاستثنائية ، أما في الواقع فيكون مختصراً تطوى فيه إحدى المقدمات ، أو مركباً فيجمع فيه عدة قياسات ، وتكون نتائج بعضها مقدمات لبعض .

١ - فمن أنواع القياس ، القياس الثاني (L'enthymène)^(١) ، وهو قياس مشتمل على مقدمة ونتيجة فقط ، مثل قولنا : لكل غاز ثقل ، لأن لكل مادة ثقلاً ، أما الشكل الكامل لهذا القياس فيشتمل على مقدمتين ونتيجة كقولك : كل مادة ذات ثقل ، والغاز مادة - فالغاز ذو ثقل .

٢ - ومن أنواع القياس ، القياس الموسع (L'epichérème) ، وهو قياس جمعت مع مقدماته براهين مختلفة مثل مرافعات الحامين الذين يذكرون المقدمات ويأثرون بالبراهين عليها ، ثم يطبقونها على الأمثلة ، ويستنتجون منها ما يريدون ، مثال ذلك :
الكبرى : يحق للإنسان أن يقتل في حالة الدفاع عن النفس .

(البرهان) : فالقانون الطبيعي والحق العام والأخلاق تؤيد ذلك .

الصغرى - (ميلون) كان في حالة الدفاع عن النفس عندما قتل (كلود ديهوس) .
(البرهان) : فعمل ما يجب أن يفعله كل إنسان أمام المعتدي الظالم (تذكر هنا ظروف القتل) .

النتيجة - فمن حق (ميلون) إذن أن يقتل (كلود ديهوس) .

٣ - ومنها القياس المركب (Le prosyllogisme) ، وهو قياس مؤلف من عدة قياسات نتائج بعضها مقدمات لبعض . مثل قولنا : كل متحرك جسم ، والهواء متحرك فالهواء جسم - ولكن كل جسم ذو ثقل ، والحرارة جسم إذن الهواء ذو ثقل .

٤ - ومنها قياس الجملة (Le sorite) ، وهو قياس مؤلف من عدة قضايا يكون محمول الأولى منها موضوعاً للثانية ، ومحمول الثانية موضوعاً للثالثة الخ . . كقولك : الوجود فعل والفعل جهد - والجهد ألم - فالوجود ألم .

٥ - ومن هذه الأنواع أيضاً القياس الشرطي المنطوق مثل قولنا : إذا كان الإنسان حراً فهو مسؤول ، وهو حر ، فهو إذن مسؤول .

٦ - ومنها القياس الشرطي المنطوق مثل قولنا : أما أن يتخذ هذا القائد الأوامر التي تلقاها ، وأما أن يكون خائفاً ، ولكنه يتخذ الأوامر التي تلقاها ، فهو إذن ليس خائفاً .

(١) كان أرسطو يسمي هذا القياس قياس الخطيب .

الفصل الرابع

قيمة المنطق الصوري وفائده

كان آرسطو يعتقد أن للمنطق الصوري قيمة حقيقية ، وإن القياس هو أكل الطرق الموصلة إلى الحقيقة ، فقال فلاسفة القرون الوسطى في ذلك ، وجمالوا المنطق آلة مغنية عن النطق السليم والخطوة الصحيحة ، فوقعوا في مهاري الزلل ، وعرضوا صناعتهم للانتقاد ، فمن هذا الانتقاد ما هو خاص منطبق على الاستنتاج الصوري أو القياس ، ومنه ما هو عام ينطبق على المنطق الصوري كله .

اعترض (استورات ميل) على القياس . - فقال (استورات ميل) : القياس بجميع أنواعه ، إنما هو دور فاسد ، وتكرار عقيم . انحلل قولنا كل انسان فان ، وسقراط انسان ، فسقراط فان ، ان النتيجة في هذا القياس ، تابعة للمقدمة الكبرى : كل انسان فان . فاما أن نكون عالمين ، عند القول بها ، ان سقراط فان ، وفي هذه الحالة لا ينتج القياس شيئاً جديداً ، بل يكون دوراً فاسداً يردد الانسان فيه ما يعلمه . واما أن نكون غير عالمين بان سقراط فان ، وفي هذه الحالة لا يكون للمقدمة الكبرى قيمة . انما لا نستطيع أن نحكم بأن كل انسان فان ، إذا كنا نجهل أن سقراط وهو أحد أفراد الناس ، غير متصف بهذه الصفة ، فالنتيجة ضرورية إذن للبرهان على المقدمة الكبرى ، والكبرى ضرورية للبرهان على النتيجة ، وهذا دور فاسد ، لا ينتج شيئاً جديداً .

لا قيمة لاعتراض (استورات ميل) إلا إذا كان دخول النتيجة في المقدمة الكبرى صريحاً ظاهراً ، أما إذا كان ضحراً أو مستتراً فإن هذا الاعتراض يبطل بنفسه ، لأن العقل قد يشك إذ ذاك في صحة النتيجة من غير أن يشك في صحة المقدمة الكبرى ، مثال ذلك : انني أعلم أن الاثنينين يونانيون من غير أن أعلم أن سقراط يوناني ، وشككي في صدق هذه النتيجة لا يزول إلا إذا علمت بأن سقراط أثيني ، فأقول عند ذلك كل أثيني يوناني ،

وسقراط آتيني ، فسقراط يوناني ، فليس في القياس إذن أي دور فاسد ولا أي تكرار عقيم
والذي أوقع (استورات ميل) في هذه الشبهة ، وأوله القياس بحسب الشمول ، لأن
سقراط مثلاً يكون إذاً ذلك داخل في شمول الانسان ، ويكون الانسان داخل في
شمول الثاني ، ولا يمكن الحكم على الانسان بأنه فان إلا إذا علم بأن سقراط ، وأفلاطون
وداراء ، والاسكندر كلهم قانون ، وشمول الانسان كما ذكرنا سابقاً إنما هو مجموع الافراد
التي تسعى به فلا يعقل أن يكون علمنا بفناء الانسان علماً يقينياً حريجاً ، ويكون علمنا
بفناء سقراط علماً غامضاً ، مضمراً ، بل العلم واحد في كلا الحالين ، والقياس دور فاسد ، أو هو
كما قبل تكرار لشيء معلوم .

على أننا إذا أولنا القياس بحسب التضمن لم تقع في الشبهة التي دفع فيها (استورات ميل)
لأن التضمن لا يعنى بإحصاء الأفراد ، بل يرمي إلى ربط الصفات بعضها ببعض ، فإذا قلنا
مثلاً : انت الحياة تقتضي الموت ، وبحسبنا عن أصل هذا القانون ، وجدناه مستخرجاً من علم
الفيزيولوجيا ، ومبنيّاً على تحليل الانساج الحية ، والسكدة لا يستند إلى العلم بوجود سقراط
ولا إلى وجود أي فرد من الأفراد ، فإذا قلنا الآن أن طبيعة سقراط تقتضي الحياة ، إذن
فطبيعة سقراط تقتضي الموت ، لم يكن في قولنا هذا أي دور فاسد .

فكما نقول أن ضعف العدد (١٠) هو ضعف العدد (٢) ، ولا يشتمل قولنا هذا على
أية إشارة إلى الاعداد (١٨٧٠) و (٧٥٣٠) و (٩٩٩٠) ، كذلك لا يشترط في علمنا بأن
الحياة تقتضي الموت ، ان نكون عالمين بأن هذا القانون ينطبق على بعض الاحوال الجزئية
التي لا نعرف طبيعتها بعد ، لأننا لم نكتشف عن القانون بتعداد الاحوال الجزئية ، بل حصلنا
عليه بالتحليل . ويمكننا أيضاً أن نبرهن على أن مجموع زوايا المثلث مساوٍ لزوايا اثنين قائمتين
قبل أن نعلم أن هناك مثلثات متساوية الأضلاع ، فإذا استخرجنا من هذا القانون ، بقياس
مركب ، أن زوايا المثلث المتساوي الأضلاع مساوية لـ (٦٠ °) ، لا يكون في استنتاجنا
هذا أي دور فاسد ، لأننا لم نستند إلى النتيجة في البرهان على صحة المقدمة الكبرى .

الاعتراض على المنطق الصوري - ومما قبل في الاعتراض على المنطق الصوري أن
هذه الصناعة تقتصر على دراسة صور العمليات الفكرية مجردة عن موادها ، ولا فائدة في
صناعة تقتصر على البحث في القوالب الفارغة ، وتهتم باتفاق الفكر مع نفسه ، دون أن
تنظر في اتفاق قوليه مع ما تحتوي عليه من المواد .

المتأقشم - - ونقول في الرد على هذا الرأي .

أولاً : ليس اتفاق الفكر مع نفسه شرطاً كافياً للحقيقة ، بل هو شرط ضروري .
والتناقض خير إشارة تدل على وجود الخطأ في الأحكام ، فالمنطق الصوري يدلنا على أسباب
الرفوع في الخطأ ، ويعرفنا من أي صورة ومادة يكون الحد الفاسد ، وعن أي صورة ومادة
يكون القياس الفاسد ، ومن أي طريق يتسرب الخطأ في مفاهيمنا وأحكامنا .

ثانياً : وقد دلت التجربة على أن القياس هو خير واسطة لتجليل الحقائق العامة وبيان
ما تضمنته الأدلة من الأخطاء ، حتى لقد قال (ليدنر) أن في القياس الصحيح صحة ، وقال
أيضاً كثيراً ما أدى استعمال القياس الصحيح إلى اتفاق الآراء وتجنب الجدل .

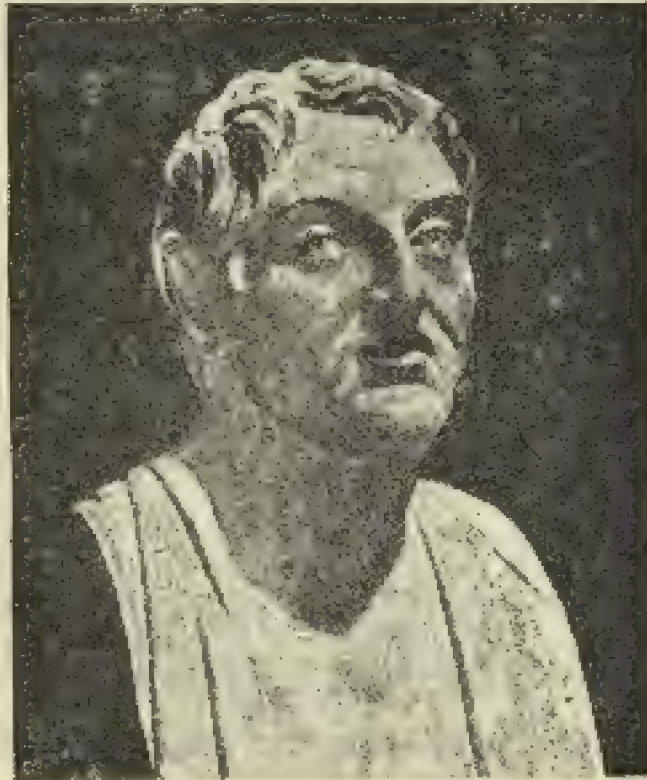
وبغني لنا ألا نكثر من حذافة المناطقة ، ونكتفي في ضرور القياس ، وأن نتخذ المنطق
واسطة لا غاية ، فإن التفتن في روابط المعقولات قد بقيت شجاً على العقل ، ويجعل المرء مضحكاً
بغياً ، بنكيس في كلامه ، ويتظرف حتى يوشم أنه عالم بكل شيء . هذا العدد لما زوج وأما
فرد ، ولكنه زوج فليس بفرد ، ولكنه فرد فليس بزواج ، ولكنه ليس بزواج فهو فرد ،
ولكنه ليس بفرد فهو زوج ، هكذا كان مناطقة القرون الوسطى يتخذون في الاستدلال
ويصلحون تلاميذهم كما قال (ديهكارت) الكلام من كل شيء حتى عن الأمور التي لا يعرفونها
فالمنطقة الحديثة جديرة بأن تعتمد عن هذا الاسراف ، وأن تترك الأموات يدقون موتاهم .

وبغني لنا من جهة ثانية ألا نفرط في الخوف من هذه الحذافة ، فنقع في المفرط ، ونترك
قيسة المنطق النظرية والعملية ، ثم إن كل إنسان ذي فطرة سليمة يستطيع أن يفكر تفكيراً
صحيحاً من غير أن يتعلم قواعد المنطق لأن الذوق السليم ، كما قال (ديهكارت) أحسن الأمور
انقساماً بين الناس ، وهو كاف لضبط الحكم وتجنب الاشتراك التي تضعها اللغة والتجربة في
طريقنا ، ولكن المنطق ينبغي أن يهدينا إلى هذه الاشتراك ويدلنا على الطريق الذي ينبغي اتباعها ، وكما
أن كل إنسان يتنفس الهواء ويضم الطعام من غير أن يلم يقولين الكيمياء والفيزيولوجيا ،
فكذلك يستقرئ ويستنتج من غير أن يعرف قواعد المنطق ، إلا أن المريض يدرك الفائدة
العملية لهذه العلوم ، أكثر مما يدركها السليم ، وإذا كان عاقلاً ذكياً أدرك أيضاً فائدتها
النظرية .

وفي الحجاج المنطقي تمرين للتفكير ، شبيه بتمرين الجسم على الألعاب الرياضية ، فالألعاب الرياضية لانقياد الجسم مباشرة ، بل تلبس الأعضاء ، ونكسبها في المستقبل صحة وقوة ، والتدريبات المنطقية لاتساعد على كشف الحقائق مباشرة ، بل نكسب العقل قوة وتجعل أحكامه أوثق ، وليس شيء من الفطر الانسانية يستغن في استعمال الروية عن الاستفادة من أحكام المنطق .

اصلاح المنطق الصوري

لم ننتكم حتى الآن إلا عن المنطق الذي وضعه (أرسطو) ، ولم نبحث بعد في الاصلاح الذي



أرسطو Aristote (384 - 322) ق م

روى الأمير البشر بن ناثك في كتاب مختار الحكم : (أن افلاطون كان يجلس فيستدعي منه الكلام فيقول حتى يحضر العقل ، فاذا حضر ارسطوطاليس قال : نكلموا فقد حضر العقل) . وقيل صاحب كتاب ميون الأبناء عن كتاب التعريف بطلقات الأسماء (أن أرسطوطاليس انتبذ إليه فلسفة اليونانيين وهو خاتم حكمائهم وسيد علمائهم ، وهو أول من خلص صناعة البرهان من مائر الصناعات المنطقية ، وصورها بالأشكال الثلاثة ، وجعلها آلة العلوم النظرية حتى لقب صاحب المنطق) .

أدخل عليه، منذ القرن التاسع عشر، فقد انبرى لاصلاح المنطق في الايام الأخيرة فربى من الرياضيين والفلاسفة، فأخذوا مبادئهم عن (ايبنتز) و (هاميلتون) ^(١) حتى قلبوا المنطق إلى حساب أو جبر، ووضعوا للحقايق والقضايا رموزاً وسموا هذه الصناعة الجديدة جبر المنطق، أو علم (اللوجيكستيك) La logistiquie

كمية المحمول . وقد سبقهم إلى ذلك الاصلاح (هاميلتون) فأدخل على منطق (أرسطو) فكرة جديدة، وهي كمية المحمول .

ولم يجد الفلاسفة الأولون حاجة للبحث في كمية المحمول، لأنهم كانوا يعتبرونها دخلة في كيفية القضية، فكانوا يقولون أن استغراق المحمول في كل قضية موجبة هو استغراق جزئي، مثل قولنا كل إنسان فان، فهو يدل على أن الإنسان هو بعض الفاني، وأن استغراق المحمول في كل قضية سالبة هو استغراق كلي، مثل قولنا ولا واحد من الناس بخالد، فهو يدل على رفع صفة الخلود عن جميع الناس .

ولكن (هاميلتون) انتقد هذه القاعدة ووضع للمحمول كمية . قال إن استغراق المحمول في قولنا: كل مثلث ذو ثلاثة أضلاع، ليس استغراقاً جزئياً، بل هو استغراق كلي، لأنه لا يوجد شكل ذو ثلاثة أضلاع غير مستغرق في مفهوم المثلث، فكل ذي ثلاثة أضلاع مثلث، وكل مثلث ذو ثلاثة أضلاع .

لذلك انقسمت القضايا عنده إلى ثمانية أقسام لا إلى أربعة:

١ - الكمية العامة الموجبة (Les toto-totales affirmatives) مثل قولنا: كل مثلث ذو ثلاثة أضلاع .

٢ - الكمية الخاصة الموجبة (Les toto-partielles affirmatives) مثل قولنا: كل مثلث شكل، فهو يدل على أن المثلث بعض الشكل .

٣ - الكمية العامة السالبة (Les toto-totales négatives) مثل قولنا: ولا واحد من المثلث مربع، أي لا شيء من المثلث بشي من المربع .

(١) - هاميلتون (William) Hamilton — فيلسوف اسكتلندي، ولد في غلاسكو، ومات في ادنبرغ (١٧٨٨ - ١٨٥٦) كان أكبر مثل المدرسة الاسكتلندية فجمع بين المنطق وعلم النفس، وكان لفلسفته صلة بفلسفة (ريد) وفلسفة (كانت) .

٤ - الكمية الخاصة السالبة (Les toto-partielles négatives) مثل قولنا :
ولا واحد من المثلث القائم الزاوية يشكل متساوي الأضلاع ، أي لانقي من المثلث القائم
الزاوية بعض المتساوي الأضلاع .

٥ - الجزئية العامة الموجبة (Les parti-totales affirmatives) مثل قولنا :
بعض الشكل هو كل المثلث .

٦ - الجزئية الخاصة الموجبة (Les parti-partielles affirmatives) مثل قولنا :
بعض المتساوي الأضلاع هو بعض المثلث .

٧ - الجزئية العامة السالبة (Les parti-totales négatives) مثل قولنا : ليس
بعض المتساوي الأضلاع بشيء من المثلث .

٨ - الجزئية الخاصة السالبة (Les parti-partielles négatives) مثل قولنا :
ليس بعض المثلث بعض المتساوي الأضلاع ، (أي أن هناك مثلثات غير متساوية
الأضلاع) .

وفائدة هذه النظرية أنها تقابل العلاقة الحدية في القضايا من كمية إلى كمية ، وتسهل
بالرابعة الحدية (هو) إشارة المساواة (=) ، فيصبح عكس كل قضية كائناً ، وقد كان
المانع من العكس الكامل في المنطق القديم اختلاف استغراق الحدين في القضية ، فكانت
الكمية الموجبة تنعكس إلى جزئية موجبة لاختلاف استغراق الموضوع عن استغراق
المحمول ، أما الآن فإن كل قضية من هذه القضايا تنعكس مثل نفسها ، لتساوي الموضوع
والمحمول في التحول والاستغراق ، وينقلب القياس الكامل إلى معادلات متساوية الحدود
مثل قولنا :

$$(a = b) ، (a = c) ، (b = c)$$

النافذة . - لا شك أن المحمول في بعض القضايا كمية ، كالتضاد الكمية العامة الآتية :
الحكيم وحده سعيد ، ولا جهول إلا لقي ، والقضايا الدالة على التعريفات ، مثل قولنا : كل
إنسان حيوان ناطق ، وكل مثلث ذو ثلاثة أضلاع ، فاستغراق المحمول يجب أن يكون في
مثل هذه القضايا كلاً أي مساوياً لاستغراق الموضوع .

ولكننا إذا تعمقنا رأي (هابيلتون) هذا وجدناه يقوم الأمر اقتضائاً ، فيستنتج من القضية

أكثر مما فيها . مثال ذلك : أن الكمية الخاصة الموجبة التي يعبر عنها بقوله ، كل انسان هو بعض الغاني ، تشمل على قضيتين : الاولى ، كل انسان فان ، والثانية ، غير الانسان فان .

جبر المنطق أو علم اللوجيك - يرجع الفضل في اختراع هذا العلم الجديد إلى (بول) (١) و (سكرودر) (٢) و (بانو) (٣) و (روسل) (٤) و (فابلاتي) (٥) و (كونورا) (٦) وغيرهم من العلماء . ولما نستطيع في هذا المختصر أن نتكلم عن قوانين هذا العلم وطرقه ، فغرضنا ليس بالطابع ولا بالعميد ، وإنما نريد أن نعطي القارئ فكرة وجيزة عنه وعن رموزه ومعادلاته . يختلف هذا العلم عن منطق أرسطو بعدة أمور : منها أن منطق أرسطو يبدأ بتعريف المعاني والحدود ، ثم يؤلف منها الأحكام والقياسات ، أما جبر المنطق فيركز على القضايا ويعتبرها من الأوليات التي يجب الاستناد إليها في إدراك المفاهيم المعقدة ، ومنها أن منطق أرسطو ينظر إلى المحمول من ناحية التضامن ، أما جبر المنطق فيبدأ أن ينظر إلى حدود القياس من ناحية الإضافة (Relation) ، وهي ناحية جامعة بين الكيف والكم تختلف وظائف الحدود فيها بحسب شمولها ، وقد فرقوا لذلك بين القضية والحكم (٧) فالقضية هي القول الذي يدل به على الحكم وهي تحتل الصدق والكذب ، فالصدق هو الاخبار بصدق الحكم ، والتكذيب هو الاخبار بعكس ذلك ، وقد وضعوا لذلك رموزاً وأشاروا إلى التكذيب بهذا الرمز (١) ، فالامادة = a تدل عندم على هذا القول : أنكر ان تكون b هي a

(١) بول - Lincoln Boole - (١٨١٥ - ١٨٦٤) - رياضي ومنطقي انكليزي -- أشهر كتبه *Recherches sur la loi de la pensée sur laquelle sont fondées les théories mathématiques de la logique et de la probabilité.*

(٢) سكرودر - Schröder - رياضي ومنطقي ألماني ماسر ، وهو أحد مؤسسي علم اللوجيك .

(٣) بانو - Peano - استاذ التحليل الرياضي في جامعة (تورين) - وهو من أممطين العلم الرياضي في إيطاليا . ساهم منذ عام ١٨٨١ في تأسيس علم اللوجيك .

(٤) روسل - Russel - ولد في عام ١٨٧٢ ، وهو رياضي ومنطقي انكليزي - عضو الجمعية الملكية في لندن .

(٥) فابلاتي - Vailati - (١٨٦٣ - ١٩٠٩) رياضي ومنطقي ايطالي له كتب عامة في المنطق وعلم اللوجيك .

(٦) كونورا - Couturat - رياضي ومنطقي فرنسي ولد في باريس عام ١٨٦٨ .

(٧) يقولون الحكم أو منطق الحكم ، وهو المنطق الذي قديمه القضية ، فلا يحتل التصديق ولا التكذيب .

المشهورات والنوابغ . - المنحول المنطقي هو حددهم معين يمكن استبداله بالتتابع
بعدة حدود معينة ، وتسمى هذه الحدود بقيم المنحول . وكل تعبير منطقي يشتمل على الأقل
على منحول واحد يسمى بالتابع المنطقي مثل قولنا : عاصمة ع .

فإن كان التابع المنطقي قضية فتشمل الصدق والكذب سمي بتابع القضية ، مثل قولنا :
س هي عاصمة سوريا ، دمشق هي عاصمة ع ، و س هي عاصمة ع ، فهي توابع صادقة الاول
بالنسبة إلى س = دمشق ، والثاني بالنسبة إلى ع = سوريا ، والثالث بالنسبة إلى القيم الآتية :

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{س} = \text{دمشق} \\ \text{ع} = \text{سوريا} \end{array} \right\} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{س} = \text{باريز} \\ \text{ع} = \text{فروسة} \end{array} \right\} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{س} = \text{لندن} \\ \text{ع} = \text{انكلترا} \end{array} \right\}$$

وقد عرفت (كوتورا) المفهوم بقوله هو تابع قضية ذات منحول واحد ، ونحن نرى
أنه يشتمل على تابعين أحدهما متعلق بالمحول والثاني بالتضمن ، فمفهوم الانسان مشتمل
على تابعين أحدهما : س هو انسان (بحسب الشمول) ، والثاني : الانسان هو ع (بحسب
التضمن) .

النسبة أو الارتباط ، السلب ، والجمع ، والغرب . - النسبة هي العلاقة التي تربط
فرداً من الأفراد بصنف من الأصناف أو نوع من الأنواع ، والنوع ، بالنسبة إلى المفهوم ب
مثلاً : هو مجموع غير محدود من الأفراد س ، فتكتب علاقة كل فرد من أفراد النوع بهذا
المفهوم كما يلي : س هو ب ، فإذا رمز إلى هذه العلاقة بحرف (س) كتبت (س س ب)
ومعناها أن الفرد (س) مرتبط أو متعلق بالنوع ب ، ونقرأ س هو ب ، وينطبق هذا التعميم
على جميع القضايا المطابقة .

أما سلب النوع (ب) ، فهو مجموع الأفراد (س) الذين لا ينطبق عليهم العلاقة س
س ب ، فتكتب هذه النسبة كما يلي : س س ب .

وأما الجمع المنطقي لمفهومين مثل (ب) و (ح) فهو مجموع الأفراد المنسوبين إلى النوع
(ب) أو إلى النوع (ح) ، فيبدل على هذا الجمع بالجملة : ب + ح أو بالجملة ب - ح ،
مثال ذلك :

ذات اللقاح الظاهر ب ذات اللقاح الخفي = نبات

وأما الضرب المنطقي للمفهومين مثل (ب) و (ج) فهو مجموع الأفراد المنسوبين إلى النوعين (ب) و (ج)، فيدل على هذا الضرب بالجملة (ب × ج) أو بالجملة (ب ~ ج) مثال ذلك:

المعين ~ المستطيل = المربع .

اللزوم، والتبادل، والقلب . - يقال على قضية مثل (ف) أنها تستلزم قضية أخرى مثل (هـ) عندما تكون هذه تالياً ضرورياً للقضية (ف)، ويرمز إلى هذا اللزوم بالاشارة (⊃) أو بالاشارة (=) أو بالاشارة (⊂) وتكتب العلاقة كما يلي :

ف ⊃ هـ ، أو ف = هـ ، أو ف ⊂ هـ

وتقرأ (ف) تستلزم (هـ)، ويطبق هذا الأمر على المفاهيم أيضاً، فتسمى العلاقة الضرورية التي تربط الحد (ب) بالحد (ج) لزوماً من جهة النضج، مثل قولنا : الانسان ⊃ الفاني، وتكتب هذه العلاقة كما يلي ب ⊃ ج . ويسمى الحد الملزوم عنه مقدماً والحد اللزوم تالياً، وتعتبر هذه العلاقة مبدأ جميع الأحكام الشرطية مثل قولنا : إذا كان (ب) صادقاً كان (ج) صادقاً أيضاً .

والتبادل هو لزوم جديد يؤخذ مقدمه من تالي الملزوم الأول وقاليه من مقدم اللزوم الأول . فيدل اللزوم ف ⊃ هـ هو هـ ⊃ ف .

وتقوماً بين التبادل والقلب، فقالوا القلب هو لزوم جديد يتألف مقدمه من سلب المقدم الأول وقاليه من سلب التالي الأول، فالجملة ف ⊃ هـ تنقلب إلى الجملة ف' ⊃ هـ' .

المساواة المنطقية . - يدل على قضيتين أو مفهومين أن بينهما مساواة منطقية عندما يستلزم كل منهما الآخر . ويدل على المساواة المنطقية بإشارة المساواة = . وتكتب ذلك كما يلي :

ف = هـ ، ف ⊃ هـ ، هـ ⊃ ف .

مهر المنطق والمنطق المبرسي . - في وسع هذا العلم الجديد أن يرجع قواعد المنطق الصوري الأساسية إلى دساتير ومعادلات بسيطة . ولما كان موضوعه البحث في الأحكام الإضافية والنسبية لافي الأحكام الخالصة، كان في طاقه أيضاً أن يوسع نطاق المنطق الصوري فلنبدأ الأساس الذي يستند إليه هذا العلم هو مبدأ الخوابة، (ويظهر عنه بالجملة ب ⊃ ب

أو بالعبارة $(\text{ب} = \text{ب})$ ، أما مبدأ التناقض ومبدأ حذف الثالث والبداهيات فهي مبادئ مشتقة ثانوية ويعبرون عن مبدأ التناقض بالجملة الآتية :

$$\text{ب} \text{ ع } \text{ب} = ٠$$

ومعنى هذه الجملة أن حاصل ضرب نوع ما في نوع سالب مساو للصفر ، أو لا شيء هو (ب) و (لا ب) مما .

والقضايا الكمية الموجبة (ك) بدل عليها باللازم $\text{ب} \text{ ع } \text{ب} = ٠$ والكمية السالبة (ل) بدل عليها باللازم $\text{ب} \text{ ع } \text{ب} = ٠$ ، والجزئية الموجبة (م) ، بالجملة $(\text{ب} \text{ ع } \text{ب})$ ، ومعنى ذلك أن لزوم $(\text{لا} - \text{ب})$ عن ب غير صحيح ، أي أن بعض ب هو ب ، والجزئية السالبة (ن) ، بدل عليها بالجملة $(\text{ب} \text{ ع } \text{ب})$ ، ومعنى ذلك أن لزوم ب عن ب غير صحيح ، أي أن بعض ب ليس ب ويمكننا أيضاً أن نستخرج من هذه الرموز قواعد العكس ، فإن كان التناقض بين (ك) و (ن) ، وكانت (ك) صادقة ، أمكن التعبير عن ذلك بالجملة الآتية :

$$\text{ب} \text{ ع } \text{ب} = ٠ = [(\text{ب} \text{ ع } \text{ب})]$$

لأن ففي الثاني إيجاب ، وإن كانت (ن) صادقة ، وز إلى التناقض بالجملة :

$$(\text{ب} \text{ ع } \text{ب}) = ٠ = (\text{ب} \text{ ع } \text{ب})$$

ويعبر عن القياس (ك ك ك) من الشكل الأول بالجملة :

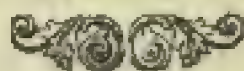
$$\text{ب} \text{ ع } \text{ب} = ٠ \text{ ع } \text{ب} = ٠ \text{ ع } \text{ب} = ٠$$

مثال ذلك ، في المنطق الصوري ، كل إنسان فان ، والفيلسوف إنسان ، فالفيلسوف فان ، أما في جبر المنطق فنقول الفيلسوف يستلزم الإنسان ، والإنسان يستلزم الغائي ، وهاتان المقدمتان تستلزمان النتيجة : الفيلسوف يستلزم الغائي .

والقياس المؤلف من صغرى مخصوصة بدل عليه بالجملة الآتية :

$$\text{ب} \text{ ع } \text{ب} = ٠ \text{ من مر ب } = ٠ \text{ من مر ب } = ٠$$

ومعنى ذلك أن النتيجة وهي مقراط فان ، تلزم عن المقدمة بين : الإنسان يستلزم الغائي ، ومقراط مرتبط بالإنسان .



١- المصادر

باللغة العربية

- ابن سينا ، النجاة ، مختصر الشفاء ، مصر ، مطبعة السعادة ، ١٣٣١
 - ، منطق المشركين ، القاهرة ، ١٩١٠
 الغزالي ، معيار العلم .
 - ، البصائر النصرية .
 - ، شرح القطب على الشامية .
 أبو العلاء عفيفي ، المنطق النوجيبي - مصر .

باللغات الأجنبية

- 1 — Aristote, — Organum (Premiers et seconds analytiques, et de l'Interprétation, Topiques, Catégories).
- 2 — Arnauld et Nicole Logique de Port-Royal, 1662 .
- 3 — Couturat (L.) La logique de Leibnitz, Alcan 1901 — L'algèbre de la logique, Gauthier — Villars, 1905 (2^e ed; 1914).
- 4 — Gohlott, — Traité de Logique, Colin 1918.
- 5 — Kant (E.) — Logique. 1800.
- 6 — Lachelier — Etudes sur le syllogisme, Alcan 1907.
- 7 — Liard, — Les logiciens anglais contemporains, 1878. — Cours de logique, Masson 1888
- 8 — Luquet (G. H.) — Essai d'une logique systématique et simplifiée, Alcan, 1913 — Logique formelle (partie II: Logistique) Alcan, 1925.
- 9 — Maritain, Petite logique, Tégué 1923.
- 10 — Mercier, (Cardinal) — Logique, Louvain 1900.
- 11 — Mill (J. Stuart) — Logique inductive et déductive 1843.
- 12 — Poincaré (H.) — Science et méthode. Flammarion.
- 13 — Rabier, — Leçons de philosophie. I, II. Hachette. 1880.
- 14 — Renouvier, Traité de logique générale et de logique formelle, (1854 — 75) 2 vol., 3^e éd. Colin, 1912.

٢ - تجاريم ومناقشات شفاهية

- ١ - تأويل القضية والقياس بحسب الشمول ، والتضمن .
- ٢ - تحليل القياس .
- ٣ - أشكال القياس وضروريه .
- ٤ - معيار صحة المفاهيم والأحكام .
- ٥ - منطق أرسطو وجبر المنطق .

٣ - الانشاء الفلسفي

- ١ - ماهو المنطق : هل هو علم أو فن ، ماهي علاقته بعلم النفس وعلم الاجتماع وعلم مابعد الطبيعة ، وهل هو علم قاعدي ؟
- ٢ - القياس والاستنتاج الرياضي (بكالوريا فلسفية - باريس ١٩٢٦) .
- ٣ - هل للمنطق قيمة عملية ؟



الكتاب الثاني

المنطق التطبيقي

أو

علم الأصول

LOGIQUE APPLIQUÉE

OU

MÉTHODOLOGIE

مكتبة

مكتبة

مكتبة

مكتبة

توطئة عامة

قلنا أن المنطق التطبيقي هو علم اتفاق العقل مع الأشياء الخارجية ، وغايته هي البحث عن شرائط هذا الاتفاق ، وعن القوانين والطرق التي تفرضها الأشياء الخارجية على الباحث فيها . فإذا قيس هذا المنطق بالمنطق الصوري ، كان أكثر منه تقدماً ، لأنه يجمع بين قوانين العقل وقوانين الأشياء الخارجية ، أما المنطق الصوري فلا يبحث إلا عن اتفاق العقل مع نفسه ، ومن الممكن تحديد قوانين العقل بصورة متقدمة على التجربة ، أما قوانين الأشياء الخارجية فلا يمكن اقتباسها إلا من ملاحظة الحوادث . قال (استورات ميل) : « لقد قطع العلم خطواته الأولى من غير أن يسير على طريقة علمية ، ولولا إطلاعنا السابق على كثير من الحقائق العلمية ، لما عرفنا الطرق الموصلة إلى مشاهدة الحقيقة » . فحين مدهشون بذلك إلى عبقرية العلماء المؤيدين من عند الله بحدس سام عميق ، والذين كشفوا لنا بعد محاولات طويلة ، عن الطرق العلمية الصحيحة ، ولولا هذه التجارب والصبر والثبات لما اعتدى العقل إلى الطرق الواجب اتباعها . وليس غريباً أن يوفق أرسطو ، منذ القرون الأولى ، إلى وضع قوانين المنطق الصوري وقواعده الأساسية ، ويبقى المنطق التطبيقي حتى أيامنا هذه علماً ابتدائياً ، رغم تعاون العلماء واستمرار مباحثهم ، فالمنطق التطبيقي يتبع فيه غوه طريق العلم ، فيشكك في كماله ، ويشاركه في الخطأ والصواب ، ويعمل طريقه ويؤنها بميزان العقل . وكما يتكامل مع العلم ، فكذلك يتكامل العلم معه ، لأنه يكشف له بالتحليل طريقه ومناهجه ومبادئه ووسائله وغاياته ، ويعين حدود كل علم بالنسبة إلى الآخر .

وسيتضح لنا ذلك كله ، في هذا الكتاب ، عند الكلام عن مبادئ العلوم وطرقها المختلفة .

THE HISTORY

OF THE
CITY OF
NEW-YORK
FROM
ITS FIRST SETTLEMENT
TO THE PRESENT TIME
BY
JOHN B. HENRY
OF THE CITY OF NEW-YORK
PUBLISHED BY
J. B. HENRY
NEW-YORK
1845

الفصل الاول

طرق العقل العام

العلوم على اختلاف أنواعها ، تنبه نحو غاية واحدة ، ألا وهي الكشف عن الحقيقة والبرهان عليها . والعقل يقع في ذلك طرقاً مختلفة : منها ما هو عقوي ، ومنها ما هو تأملي . فالطرق العقوبة هي الطرق التي يسير عليها العوام في تفكيرهم ، أما الطرق التأملية فهي الطرق المنظمة التي يسير عليها العلماء في الوصول إلى حقائق الأشياء ، فن الضروري إذن قبل البحث في منهج كل علم على حدة ، أن ندرس الطرق العامة التي يستخدمها العقل ، وأن نصنفها ، ونقاييس بينها .

ماهية الطريقة

الطريقة هي مجموع الوسائل الفكرية التي يمكن التوصل بها إلى المطلوب . والمطلوب في العلم هو الكشف عن الحقيقة والبرهان عليها . والطريقة إما أن تكون عامة ، وإما أن تكون خاصة ، فالطرق العامة هي الطرق المشتركة بين جميع العلوم ، من عقلية ، وتجريبية ، أما الطرق الخاصة فتختلف من علم إلى آخر ، وتتغير بحسب موضوع العلم ، فالطريقة التي تصلح للرياضيات ، لا تصلح للعلوم الطبيعية ، لأن موضوع العلوم الرياضية معقول مجرد ، وموضوع العلوم الطبيعية محسوس مشخص ، والطريقة التي يتبعها العقل تختلف أيضاً بحسب تقدم العلم ودرجة ارتقائه ، كما أنها تختلف بحسب الكشف عن الحقيقة والبرهان عليها .

فائدة الطريقة

لا يستطيع العقل أن يتوصل إلى المطلوب سيفه العلوم ، إلا إذا تمسك بصحيح النظر أن يتبع في سيره طريقة منظمة ، ولولا اتباعه هذه الطرق المنظمة لارتد على غير هدى ، ولعل المبدأ من غير أن يصل إلى غاية ما . قال (ديكارت) : « لا خير لك

أن تترك البحث عن الحقيقة ، فمن أن تبحث عنها بدون طريقة . إذ لا شك أن البحث الذي لا نظام فيه ، والتأمل الغامض ، يشوشان العقل ، ويهيمان نور البصيرة . وإذا تعود المرء السير في الظلمات ضعف بصره وعجز عن تحمل وضع النهار . فاتباع الطرق الفاسدة يعمى العقل ويفسد أحكامه ، ويضيع الوقت ، ويؤخر تقدم العلم ، ويعمد عن المطلوب ، وإذا تعود المرء طريقة فاسدة في صغره صعب عليه تغييرها في كبره ، وقد يكون تمسك بعض العلوم بالطرق السقيمة التي اتبعتها في الماضي أعظم سبب في تأخرها . فينبغي لنا إذن أن نعرض عن الطرق الفاسدة ، وأن نتبع الطرق الصحيحة لأنها تنظم عمل العقل ، وتوفر عليه عنا التردد ، وإضاعة الوقت في التجارب الخاطئة وتسهل عليه الوصول بقدم ثابتة سرية إلى المطلوب ، ولقد أثبت لنا التاريخ أن ازدهار العلم تابع لاصلاح طرق البحث فيه ، حتى لقد قال (ديكارت) : « لا بد لي أن يكون العقل جيداً ، بل يجب أن يحسن الانسان تطبيقه » . وإذا كانت العلوم الطبيعية قد قصرت في القرون الوسطى عن بلوغ غايتها ، فالسبب الرئيسي في ذلك يرجع إلى الطرق الفاسدة التي سلكها العلماء ، لا إلى فقدان عبقريةهم أو نقص تفكيرهم . وسندرس في هذا الكتاب تأثير كل من (ديكارت) و (بيكون) و (كلود برنار) و (باستور) في ازدهار العلم ، ونبين أن هذا الازدهار يرجع في كثير من نواحيه إلى صحة الطرق التي أوصى هؤلاء المفكرون باتباعها . ومما يكن من أمر فإن اتباع الطرق الصالحة ، لا يفي عن قوة الدكاء والعبقريّة ، ولقد غالى (ديكارت) و (بيكون) في قيمة الطريقة حتى جعل كل شيء ناتجاً عنها . فما قاله (ديكارت) أن الذوق السليم ^(١) هو أحسن الأشياء انقساماً بين الناس ، وإن اختلاف العقول بعضها عن بعض إنما يرجع إلى اختلاف الطرق التي تسير عليها ، وما قاله (بيكون) : أن الطريقة الصالحة تساوي بين العقول ، فتجعل العقل البسيطة قادرة على الوصول إلى درجة العقول الراجحة فلا يستعصى عليها شيء . وهذا القول لا يخلو من المبالغة ، لأن اختلاف نتائج العقول لا يعال باختلاف الطرق فقط ، بل يعال أيضاً باختلاف درجة الدكاء وقوة العبقريّة ، فقد ينشأ طفلان في وسط واحد ، ويأخذان العلم عن أستاذ واحد ، ويجهدان في دروسهما بدرجة واحدة تقريباً ، فيصل كل منهما إلى نتائج مختلفة . ولو أن الابداع كان راجعاً إلى الطريقة

(١) حتى (ديكارت) بالذوق السليم ، العقل السليم ، أو قدرة العقل على التمييز بين الخطأ والصواب .

وحدتها ، لما اختلفت نتيجة البحث إلا باختلاف الطريقة ، ولكن الطرق الصالحة لا تنفي عن النظرة العلمية ، والمعرفة نفسها أثر عظيم في الكشف عن الطرق القويمة ، ومعرفة ما يصلح منها لا يكشف عن الحقيقة .

ولندرس الآن طرق العقل العامة :

إن لهذه الطرق أنواعاً مختلفة ، وهي الحدس ، الاستدلال ، والتجارب ، والتفكير .

١ - الحدس والاستدلال

مقدمة

قد يكون موضوع المعرفة حاضراً مباشرة في أذهاننا بصورة لا تقبل الانقسام ، فزى مثلاً كون جسم من الأجسام ، أو نشعر في داخلنا بعاطفة من العواطف ، أو ندرك بديهية العقل ، أن الكيتين المذوبين الكمية ، ذلك من أوهام ، ففي كل حالة من هذه الأحوال الثلاث ، نرى بعين النفس ، أو يشرق علينا مباشرة أمرٌ جلي لا غموض فيه ، ونسحق هذه الرؤية إشرافاً أو كشفاً أو حدساً (Intuition) .

وقد يكون موضوع المعرفة غير حاضر في الذهن فيحتاج العقل في الحصول عليه إلى عمليات ذهنية مختلفة ، كأن يستخرج قانوناً عاماً من جملة من الملاحظات أو التجارب المنظمة أو يستنتج من بعض المبادئ الأولية العامة نتيجة خاصة . ففي كل حالة من هاتين حالتين ينتقل الفكر من قضية إلى أخرى ومن حكم إلى آخر ، ويستند في انتقاله هذا إلى عمليات ذهنية مختلفة ، وحدود كلامية مقبولة ، لذلك سميت هذه المعرفة بالمعرفة الاستدلالية

(١) من كلمة (Intuition) الحدس أو الكشف وهي بالغة اللاتينية (Intuer) الرؤية قال ابن سينا : « والحدس حركة إلى إصابة الحد الأوسط ، وإذا وضع المطلوب ، أو إصابة الحد الأكبر ، وإذا أصيب الاوسط ، وبالمثل سرعة الانتقال من معلوم إلى مجهول ، كما يرى شكل استدارة القمر عند أسواق قربه ويحده عن الشمس فيحس أنه يستدير من الشمس » البجاء - ص ٢٢٥ -

(*Connaissance discursive*) ^(١) أو الكلامية ، وهي معرفة انتقالية ، تنقل الفكر من طرف إلى آخر ، وفرضه في النتيجة إلى حد نهائي ، أي إلى مطلب ذهني كان محمولا عند

معرفة . ينتج من هذه الملاحظة أن الحدس هو طريق المعرفة المباشرة ، أو طريق الاطلاع المباشر على موضوع من موضوعات المعرفة الحاضرة في الذهن . أما المعرفة الاستدلالية فهي المعرفة التي يحتاج فيها الفكر إلى حركة ، وانتقال من حكم إلى آخر ، فإذا كانت هذه الحركة الذهنية مؤدية إلى نتيجة يقينية سميت برهاناً .

والحدس يعلمنا على مجموع الشيء دفعة واحدة ، ومن غير واسطة ، ويكشف لنا عن الحقائق المباشرة ، ويرينا النتائج في المبادئ ، والجوهر في المعلوم ، من غير أن يحتاج في ذلك إلى الانتقال من حد إلى آخر ، أما الاستدلال فيتألف من حركات ذهنية متتابعة ، نوصفها حينئذ بأنها ذهنية ، وندرس الآن كلاً من هذين الطريقتين على حدة .

٣ - الحدس

أنواع المعرفة الحدسية . للحدس أنواع مختلفة : الحدس التجريبي ، والحدس العقلي ، والحدس الكشفي ، والحدس الفلسفي .

الحدس التجريبي . - يتقدم الحدس التجريبي إلى نوعين الحدس الحسي والحدس النفسي فالحدس الحسي ، هو الاطلاع المباشر على ما تعرضه علينا الحواس من لون وصوت ورائحة وغير ذلك ، وقد يظهر لنا لأول وهلة أن اطلاءنا على الأشياء الخارجية إنما يكون بحدس مباشر ، ولكن التحليل النفسي يثبت لنا أن هذا الاطلاع ليس أمراً حدسياً مباشراً ، بل هو ناتج عن عمليات ذهنية مختلفة ، وقد بينا في علم النفس أن إدراك الشيء الخارجي ، كإدراك البرتقالة مثلاً ، يتألف من إحساسات حاضرة وذكرى إحساسات غائبة ، فأنت

(١) إن كلمة (*Discursif*) مشتقة من اللفظ اللاتيني (*Discoursus*) ومعناها الانتقال من جهة

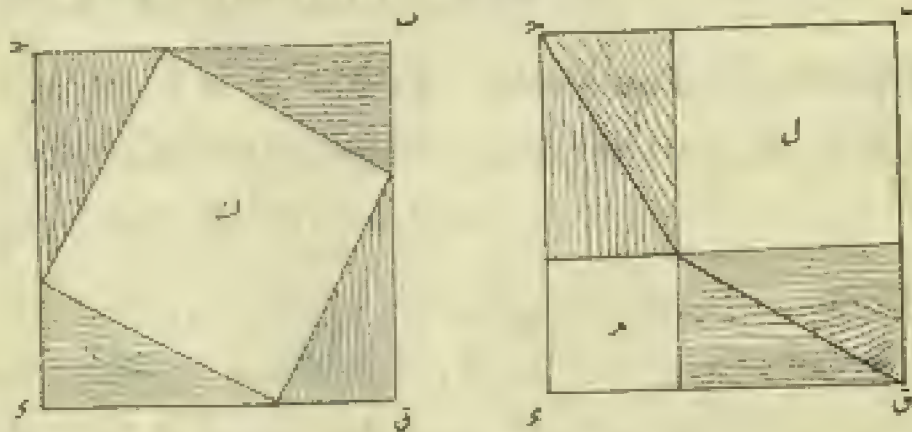
إلى أخرى ، وقد سبغها استدلالية لأنها كما قال (غوولواي) كتابه (*Vocabulaire philosophique*) " تنقل الفكر من موضوع إلى آخر " مثل الانتقال من المبادئ إلى النتائج ، أو الانتقال من الامثلة إلى القوانين .

لا ندرك بالعين إلا لون البرتقالة ، والكتك تجمع إلى هذا الاحساس البصري ذكرى
احساس مسمي ، واحساس لمسي ، واحساس ذوقي ، واحساس عضلي ، ورد فعل حركي ، إلى
غير ذلك من الذكريات والصور التي يتألف منها إدراك الحاضر ^(١) .

فالادراك ليس إذن حدساً ، لأنه مركب من عمليات ذهنية مختلفة ، إلا أن كل
تركيب ذهني يستند في أساسه إلى مسلمات حدسية مباشرة ، والأساس الحدسي الذي يستند
إليه الادراك في مثالنا هذا هو الاحساس ، فإذا كان الادراك نقياً ، فلهذا ، فإن الاحساس
ليس إلا حدساً مباشراً .

وهذا الحدس يلعب دوراً عظيماً في تكوين المعرفة ، فلا إدراك إلا به ، ولا علم إلا
بالادراك ، حتى لقد قال (أرسطو) : إن الاحساس ليس معرفة ، ولكن من لم يكن ذا إحساس
فلا يمكنه أن يتعلم شيئاً .

فالحدس الحسي ضروري إذن لكل علم ، فهو أساس العلوم الطبيعية والرياضية ، ولا
يزال في الرياضيات ، واهين حدسية تحتاج إلى المشاهدة الحسية ، كما ليراهن التي يستعملها المصرون
في تعليم الأطفال ، مسائل الهندسة ، فهي تشير إلى المسائل من غير أن نبرهن عليها مثال ذلك :



شكل (٧)

الهندسة الحدسية

إذا وضعنا أربعة مثلثات قائمة الزاوية متساوية في المربع ا ب د ق بورتانها على صورتين مختلفتين ، يمكننا
أن نثبت بالملاحظة الحسية أن المربع ا ب د ق (الرسوم على اليمين) يساوي مجموع المربعين ا ب د ق (الرسوم على
اليسار) القاسمين .

$$\text{مساحة ك} = \text{مساحة ل} + \text{مساحة م} -$$

الحس النفسى - - وهناك واسطة أخرى للحس التجريبي ، وهي الوجدان أو الشعور (Conscience) الذي نطلع به مباشرة على أحوال النفس ، ومعنى الوجدان هنا ليس الوجدان الأخلاقي أو الضمير ، بل هو الوجدان النفسى أو الشعور ، الذي يطلعنا على أحوالنا الداخلية من ذكريات ، وعواطف ، ورغبات ، وإرادات ، كما يطلعنا الحس الحسي على الألوان والأصوات والروائح . فالحس النفسى يطلع على ذاتنا ، وبالحس الحسي نطلع على العالم الخارجى . الأول هو أساس علم النفس والثقافة هو أساس العلوم المادية كلها ، ويطلق على الحس النفسى والحس الحسي معاً اسم الحس التجريبي (Intuition empirique) لأنها صورتان أساسيتان للتجربة المباشرة .

وقد يقال أن الحس الحسي هو حالة خاصة من أحوال الحس النفسى ، وأن الانسان لا يأتى إلا بصورة أساسية واحدة من طرق التجربة المباشرة ، ألا وهي صورة الشعور . وهذا القول صحيح ، لأن الانسان لا يطلع على العالم الخارجى ، إلا عن طريق الصور التي ترسمها الأشياء الخارجية في نفسه ، فادراكه للعالم الخارجى هو إذن إدراك غير مباشر ، أما إدراكه لأشياء صور هذا العالم في نفسه فهو إدراك مباشر .

الحس العقلى أو حرس البراهمة - - لا يطلعنا الحس على الأمور الحسية والنفسية فقط بل يطلعنا أيضاً على الأوليات العقلية والبدهييات الرياضية ، ويسمى هذا الاطلاع العقلى المباشر حساً عقلياً ، ولذا ذكر الآن بعض الأمثلة :

(١) فن الأمور التي نطلع عليها بالحس العقلى المعاني الرياضية (Notions mathématiques) كمعنى النقطة التي لا عرض ولا عمق ولا طول لها ، أو كمعنى الخط المستقيم الذي لا عرض ولا عمق له ولكن طوله غير متناه ، أو كمعنى المضلع المنتظم الذي عدد أضلاعه عشرة آلاف مثلاً ، أو كمعنى اللانهاية في الزمان والمكان والعدد ، أو غير ذلك من المعاني التي أمثلها بصورة واضحة ، ولا تحتاج في فهمنا لها إلى تمثيل حسي .

فأبرهان على لانهاية العدد إنما هو اطلاع حسي على أن كل عدد معها يمكن كبيراً ، محدود بالفلسفة إلى عدد آخر بعده .

(٢) ومن الأمور التي نطلع عليها بالحس العقلى أيضاً البرهيات الرياضية والأوليات

العقوبة كقولنا مثلاً لا يكون الشيء موجوداً ومعدوماً معاً في وقت واحد ، والكل أعظم من الجزء ، والكتبتان المساويتان العكسية ثالثة متساويتان - إن هذه القضايا تظهر لنا بمرورنا بنفسها ولا تحتاج في تفهيمها إلى برهان .

(٣) - ومن الأمور التي نطلع عليها بالحدس العقلي أيضاً الرابطة التركيبية التي تجمع حدود البرهان بعضها إلى بعض ، فإذا برهنا على مسألة رياضية مثلاً ، انتقلنا من عملية إلى أخرى بصورة تدريجية ، ثم ألقينا في النتيجة نظرة كلية عامة على مجموع البرهان ، فأدركنا ارتباط النتيجة بالمبدأ ، وأطلعنا على اتصال الأجزاء بعضها ببعض ، وأحطنا علماً بمجموع البرهان من حيث هو كل غير منقسم ، وفهمناه مباشرة بفعل ذهني تركيبي متصل الحلقات يظهر فيه الرابط المنطقي بأجلى مظاهره ، فتقبض به على روح الاستدلال ، وتدرأ وحدته المنطقية .

وقد يقال أن الحدس العقلي هو حالة خاصة من حالات الحدس النفسي ، وأنه يرجع في جميع نواحيه إلى تجربة ذهنية تعود لنا وهو ممكن من انماط التفكير ، وما هو غير ممكن ولكن لو لم يكن لهذا الحدس إلا صفة واحدة خاصة وهي انصافه بالضرورة المنطقية لكفى بذلك دليلاً على ضرورة تمييزه من الحدس النفسي العادي .

الحدس الكشفي أو حدس الاختراع - وهناك نوع ثالث للحدس يدعى الحدس الكشفي ، وهو عظيم الأثر في التفكير ، لأنه يساعدنا على الخوض ويسمح لنا بالتقدم على التجربة والاستدلال ، فتدرك النتيجة قبل الوصول إليها بالبرهان . وقد يبحث المرء عن حل مسألة من المسائل العملية أو النظرية زماناً طويلاً ، فلا يصل فيها إلى نتيجة ، ثم يجد بعد هذا الجهد الطويل أن الحل قد ظهر له بوضوح مفاجئ أو شعور خاص ، كأنه برق يومض إليه ، أو نوع من المشاهدة التي أتاج فيها الأمور ابتلاجا ، لا على سبيل الإدراك النظري المستخرج من المقاييس وتقديم المقدمات وإنتاج النتائج ، وتاريخ العلوم مفعم بالأمثلة التي تدل على أثر هذا الحدس في الاختراع العلمي والفني ، فقد انكشفت الحقيقة لارخميدس انكشافاً حتى خرج من الحمام صائماً وجدها وجدها (Eureka) وقال (باسكال) في مثل هذه الحالة إن الجهول يدرك إدراكاً ، لا يبرهان وأنظم ودليل .

وقال (هنري بوانكاريه) : أن هذا الحدس ، أو هذا الشعور بالنظام الرياضي يكشف لنا عن القسب والعلاقات الخفية ^(١) . وقال (ادوارد لوردوا) : أن الحدس يكشف لنا عن الأمور التي لم نتوصل إليها بعد بالأحكام البرهانية ، ولم نتمكن من التعبير عنها بدساتير واضحة ، بل ندركها قبل الوصول إليها ، كما ندرك في بعض الأحيان بالأمور قبل وقوعها فالحدس هو إذن فعل تركيبي مبدع ، يتقدم فيه الكل على الأجزاء ، ندرك الغاية والوسائط المؤدية إليها بنظرة واحدة مقتضية ، أو كما قال (باسكال) بلمحة واحدة لا بأفنية وأحكام برهانية .

وكما أن للحدس الكشفي أثراً في العلوم الرياضية ، فكذلك له أثر في العلوم التجريبية والتطبيقات العملية ، فالطبيب الخاذاق يعرف طبيعة المرض قبل أن يدرس علائه ، والقاضي البارع يدرك حقيقة الجرم قبل أن يجمع دلائله .

وقد يكون الحدس الكشفي عقلياً كما في الرياضيات ، وقد يكون تجريبياً كما سبغ العلوم الطبيعية .

٢ - الحدس الفلسفي - وقد ندرج بعض الفلاسفة كـ (أفلاطون) و (ديكارت) و (برغسون) أن هناك حداً فلسفياً يطالع به على الحقائق المطلقة ، ولعله شبيه بحدس المتصوفين الذين يزعمون أنهم يدركون بعض الحقائق إدراكاً بغيرياً شبيهاً بأدراكنا الأشياء المحسوسة ، وقد أشار الغزالي إلى هذا الحدس بقوله أن أصحبه يرتقون من مشاهدة الصور والأشكال إلى درجات يضيق عنها نطاق المنطق ، وقال ابن سينا أن الخطوف يصير مألوفاً ، والوحيض شهاياً بدياً ، ولو كان هذا الحدس في متناول الإنسان لادرك العالم كله في وحدته واختلافه ولكن أنى للإنسان أن يبلغ هذه الدرجة الخفية من المعرفة المباشرة ، وهو لا يستطيع أن يطالع على حقيقة نفسه ، فهل هو عقل محض ، حاضر في كل شيء ، أم هو قادر على معرفة ما هو وما كان ، وما سيكون ؟ إن الإنسان لا يدرك الحقائق الأبدية المطلقة ، وإذا عنت له شجحات حدسية ، فلا يمكن أن تكون إلا متقطعة .

ب - صفات المعرفة الحدسية - للمعرفة الحدسية صفات مختلفة .

١ - فمن معرفة عقريتها لأنها تظهر الإنسان بنفسها ، فيجدها حاضرة في ذهنه ويحبل إليه أنه قد أوعىها من غير جهد ، حتى لقد بلغه عليه تبديل نظامها أو تغيير طبيعتها .

٢ - وهي معرفة مباشرة ، لأننا نقياها من غير أن نربطها بشيء من معارفنا السابقة ، فتفرض نفسها علينا ، ونصدق بها راغمين ، وقد انشجر من البلاج هذه المعرفة فلا ندري كيف تم لنا الحصول عليها ، إلا أننا لانستطيع أن نجدها .

ب - المعرفة الاستدلالية : الاستقراء والاستنتاج

الاستدلال نوعان أساسيان هما الاستقراء والاستنتاج .

١ - الاستقراء

الاستقراء (Inductio) هو النقل الفكر من الحكم على أفراد كلي أو على بعض أفراد ، إلى الحكم على الكلي المحتمل على هذه الأفراد ، كما نحكم بأن كل كوكب سيار يدور حول الشمس بعد مشاهدة بعض حركات الكواكب السيارة .
ويقسم الاستقراء إلى ثلث (مصوري) ، وثلث (موسع) .

الاستقراء التام أو المصورى - - - الاستقراء التام هو الاستقراء الذي نتصفح فيه جميع أفراد الشيء المبحث عنه ، أو هو الحكم على كلي بما حكمنا به على جميع أفراد - وقد سمي هذا الاستقراء بالاستقراء البسي أيضاً نسبة إلى (أرسطو) لأن المعلم الأول قد أشار إليه في كتاب التحليل الأول ^(١) ولذا ذكر الآن مثالا على ذلك :

إذا فصلنا جميع الكواكب السيارة كمطاردة ، والزهرة ، والأرض ، والمريخ ، والمشتري ، وزحل ، وأورانوس ، ونبتون ، فوجدناها كلها تدور حول الشمس وترسم في دوائها أشكالاً أهليجية ، ولم يكن هناك كوكب سيار آخر ، فقلنا كل الكواكب السيارة تدور حول الشمس وترسم في دوائها أشكالاً أهليجية (قانون كبلر) كانت ذلك استقراء تاماً ، لأن الحكم واقع فيه على جميع الكواكب السيارة .

[illegible]

$$b + c + d + e + f = (b + c + d + e + f)$$

وهذا يدل على أن الاستقراء الصوري وظيفة علمية ، فلا تستطیع أن تحكم بأن جميع الكواكب السیارة تدور حول الشمس وترسم فی دیرانها أشکالاً أهلیاجیة إلا إذا عدت الكواكب السیارة كوكباً ، وتحقق من صحة هذا الحكم بالنسبة إلى كل واحد منها . ولا تحكم بأن جميع المعادن تنقل الحرارة والكهربائیة إلا إذا شاعت ذلك فی كل معدن من المعادن فالحكم فی النتيجة مختصر ، إلا أنه جامع لجميع المعادن ، وهو أوسع من كل حكم جزئی داخل فیه ، بل هو أوسع من المقدمات كلها ، لأنه صادق علی المجموع من حیث هو مجموع .

الاستقراء الناقص أو الموسع - إن الاستقراء الموسع هو في نظر (استورات ميل)
الاستقراء العالمي الصحيح ، لأنه يكسبنا علماً جديداً ، وينقلنا من الحكم على معلوم إلى
الحكم على مجهول .

ولهذا الاستقراء نوعان : العامي العملي ، والعامي المنظم .

أما الاستقراء العامي العجلي فهو الاستقراء الذي نقوم به في حياتنا العملية ، فنوسع نتائج ملاحظتنا ومشاهدتنا ، كالطفل الذي يحرق أصبعه في النار ، فيحكم على النار بأنها محترقة ، وكحكمتنا على رجل بأنه مميّ الأخلاق ، لنقص جزئي بسيط في بعض أفعاله ، وكحكمتنا على جماعة بأنها صالحة ، لملاح بعض أفرادها . والحياة تكسب الإنسان تجربة عملية مبنية على هذا الاستقراء ، حتى لقد قال (كلود برنار)^(١) : « هناك عالم أو تجربة عملية ، يكتسبها الإنسان من عارسة كل شيء » وهذه المعرفة مصحوبة باستدلال تجريبي مبهم ، يطبقه الإنسان من غير أن يشعر به .

وأما الاستقراء العلمي المنظم ، فهو الذي يسهر عليه العلماء في استخراج القوانين العامة من المشاهدات والملاحظات الجزئية ، قال (كلود برنار) : « قد تكونت التجربة باستدلال عملي لاشعوري ، ولكن العلماء قد قلبوا هذا العمل الفكري الغامض إلى طريقة واضحة معقولة ، توصلهم بصورة جلية إلى مطالبهم ، تلك هي الطريقة التجريبية المذبعة في العلم » .

إنها انتقال من الحكم على حقائق مشاهدة إلى الحكم على حقائق غير مشاهدة ، وفيها تعميم حقيقي ، أي انتقال من الحكم على بعض أفراد الشيء إلى الحكم على جميع أفرادهم . كالحكم بأن كل غاز يتناسب حجمه مع الضغط تناسباً عكسياً بعد اختبار ذلك على عدد قليل من الغازات ، ومثل الحكم بأن زاوية الورد على الرايا المسطحة مساوية لزاوية الانعكاس بعد مشاهدة ذلك على بعض الرايا المسطحة ، فتجرب قد شاهدنا إذن بعض الحوادث ، ثم انتقلنا من هذه المشاهدات الجزئية إلى قضية عامة ، هي القانون العلمي ، فالاستقراء الموسع هو إذن انتقال من الحوادث الجزئية إلى القانون العام . وقد يكون هذا الانتقال سهلاً ، وقد يكون صعباً ، فيخطئ الإنسان في أحكامه العامة المبينة على الاستقراء الناقص ، إلا أننا سنذكر في الفصل الخامس من هذا الكتاب بعض القواعد التي تجعل مراحل الاستقراء من ملاحظات وفرضيات وتجارب خالية من الخطأ . وقد سمينا هذا الاستقراء الناقص استقراء موسعاً ، لأن الفكر لا يتقيد فيه بالحدود المقررة ، فيوسع نطاق التجربة والملاحظة وينتقل من الحدود إلى غير الحدود . فإذا كانت الحوادث المشاهدة بـ ، جـ ، دـ ، هـ ، هـ ، مثلاً ، وكانت الصفة المشتركة بينها (س) ، أمكنك في الاستقراء الموسع أن تعميم حكمك وتطلقه على الحوادث التي لم تشاهدها بعد فنقول :

$$(a + b + c + d + e) \times 5 = 5a + 5b + 5c + 5d + 5e$$

وعندما يدل على أن نتائج الاستقراء المناقش ليست دائماً يقينية .

وهناك قول آخر أن الاستقراء هو انتقال من بعض الحوادث المشاهدة إلى قضية عامة بسيطة أي إلى قانون . وسواء أكانت هذه المشاهدة علمية أم تجريبية ، منتظمة أم غير منتظمة ، فإن الاستقراء يريد أن ينقلنا من الحكم على معلوم إلى الحكم على مجهول . وفي الاستقراء الصوري يكون القانون دستوراً مختصراً جامعاً لجميع مشاهداتنا الجزئية ، ومعرفة (منطقي ٩٤)

المكتسبة ، أما في الاستقراء الموسع فيكون القانون عاماً أي منطبقاً على ما لا حظناه وما لم نلاحظه من الحوادث .

٢ - الاستنتاج

والاستنتاج *Déduction* يكون على نوعين : صوري وإنشائي .

أما الاستنتاج الصوري فهو الاستدلال الذي نكسبنا عنه في المنطق الصوري وعرفناه بقولنا : هو استنتاج صدق أو كذب قضية على افتراض صدق أو كذب قضية واحدة أو عدة قضايا أخرى ، فالصفات العامة للاستنتاج الصوري هي إذن :

- ١ - لزوم النتيجة عن المقدمات اضطراباً .
- ٢ - ليس في النتيجة علم جديد زائد على المقدمات .
- ٣ - لا تصدق النتيجة ولا تكذب إلا على افتراض صدق أو كذب المقدمات ، وبعبارة المناطقة عن هذه الصفة الأخيرة بقولهم ان الاستنتاج الصوري هو استنتاج شرطي .

وأما الاستنتاج الإنشائي (*Déduction constructive*) فهو مثل البرهان الرياضي الذي نلزم النتيجة فيه عن المبادئ اضطراباً ، والمبادئ الرياضية هي التعريفات والموضوعات والبدهييات ، فإذا وضعت هذه المبادئ لزم عنها قضايا وأحكام أخرى غيرها ، والارتباط بين المبادئ والنتائج ليس صورياً كما في القياس ، بل هو إنشائي بمعنى أنه يكسبنا علماً جديداً زائداً على المقدمات ، وينقل الفكر من المعلوم إلى المجهول ، فالنتائج ليست إذن داخلية سيغ المقدمات ، بل هي حقائق جديدة مرتبطة بالحقائق الأولى ومضافة إليها . إن مساواة مجموع زوايا المثلث لزواياه قائمتين ليست قضية داخلية في القضية الهندسية المتقدمة عليها في كتاب الهندسة ، بل هي حلقة جديدة مرتبطة بالحقائق السابقة ارتباطاً عقلياً محكمًا ، وإذا قايسة بين قضايا الهندسة وأدركت روابطها المنطقية خيل إليك أنك أمام بناء محكم الطبقات ، ينشئ العقل حلقاته الجديدة بالاستناد إلى الطبقات السابقة ، وعند سمي إنشاء لأنه شبيه بإنشاء البناء ، أو بإنشاء المؤرخ حادثة من حوادث التاريخ بالاستناد إلى العناصر المأخوذة عن الوثائق والآثار ، أو بإثبات القاضي مسؤولية المجرم بالاستناد إلى أجوبة الاستنطاق

وشرائط الوقائع . فالصفات العامة للاستنتاج الانشائي هي إذن :

١ - لزوم النتيجة عن المبادئ اضطراباً .

٢ - إن الارتباط بين النتيجة والمبادئ ليس صورياً ، ويبرهن عن هذه الصفة بقولهم إن الاستنتاج الانشائي يكتبه علماء جديد آرائهم على المبادئ .

بنسج مما تقدم أن الاستنتاج ينقل الفكر من المبادئ إلى النتائج ، فالعقل يسير على طريقة الاستقراء ، عندما يبحث عن الأشياء المحبولة ، فيستند إلى المشاهدات والأمثلة ، وينقل منها إلى قانون عام ، وبذلك طريق الاستنتاج عندما يكون عالم المبادئ فيستند إليها ، ويهبط منها نازلاً إلى النتائج .

عمدة الاستقراء بالاستنتاج - لاغنى الاستنتاج عن الاستقراء ، ولا غنى للاستقراء

عن الاستنتاج بل العقل لا يقوم بأحدهما دون الآخر .

فالاستنتاج يعتمد أولاً على الاستقراء لأنه يستند إلى مقدمات كلية ، وطريق الوصول إلى هذه المقدمات الكلية إنما هو الاستقراء ، فالاستقراء من هذه الناحية يتقدم على الاستنتاج . ولكن الاستقراء من ناحية أخرى يعتمد على الاستنتاج ، لأنه لا يكفي أن نتصفح بعض الجزئيات للوصول منها إلى حكم عام ، بل لابد من صدق هذا الحكم العام . وطريق التحقق من صدقه أن نطبقه على حالات جزئية جديدة . ففي الاستقراء إذن مرحلة لاغنى عنها ، وهي مرحلة تحقيق الفرضيات التي تستند إلى الاستنتاج^(١)

صفات المعرفة الاستدلالية . - للمعرفة الاستدلالية صفات مختلفة .

١ - فهي أولاً معرفة غير مباشرة لأن الاستدلال لا يقتصر على الحكم بشئ على آخر ، بل يربط هذا الحكم بفهم من الأحكام ، فالصور والمعاني تتكون في النفس تحت تأثير الأشياء الخارجية ، فيرطبها الفكر بعضها ببعض ، ويحاول التوفيق بينهما ، ومعنى قولنا : إن هذه المعرفة غير مباشرة ، أن الفكر يحتاج في ربط هذه المعاني بعضها ببعض إلى واسطة تجمع شتيت المعاني وتنظم عقدها وتجعل بعضها ناتجاً عن الآخر .

(١) أبو البلا عيني ، المنطق التوجيهي ، القاهرة ١٩٣٨ ، ص - ١٢١

٢ - والعرفه الاستدلالية هي معرفة تأملية ، لأن الفكر لا يطمئن إليها إلا إذا ارجع
 الجمهور إلى المعلوم مباشرة ، وإذا عجز عن ذلك بحث عن رابط مقول يربط عامه الجديد
 بعامه القديم ، فالاستدلال هو طرح مسألة على بساط البحث ثم حلها ، وإذا استقصى علم اعنى
 العقل شحير من عجزه ولا يخرج من حيزه ، هذه إلا إذا استخدم جميع معارفه ، ونبه أفكاره
 وأيقظها من نومها ، ثم تأملها .

عرفه المدرس بالاستدلال - لاغنى للحدس عن الاستدلال ، ولاغنى للاستدلال
 عن الحدس ، بل إن كلا منهما متمم للآخر .

١ - فالحدس يتقدم على الاستدلال وبهي أسبابه ، فتلحج حقيقة الشيء قبل أن نبرهن
 عليها ، وقد قيل : بالحدس يكون الكشف والاستدلال يكون البرهان .

٢ - والحدس ركن من أركان الاستدلال ، لأن الاستنتاج والاستقراء ينتهيان إليه
 فهو نقطة الابتداء في الاستقراء ، لأن الاستقراء ينقل الفكر من الحوادث إلى القوانين ،
 ولا يدرك الحوادث إلا إذا رجع إلى الحدس التجريبي ، وكذا أن الحدس التجريبي هو
 أساس الاستقراء ، فكذلك الحدس العقلي هو أساس الاستنتاج ، ولا يمكن استنتاج النتائج
 من المقدمات إلا بالاستناد إلى الأوليات العقلية . والحدس العقلي هو أساس الارتباط المنطقي
 بين حدود البرهان ، وهو الذي يطلعنا على البديهيات العقلية . ولولا هذه البديهيات التي
 تربط حلقات البرهان لكان الاستدلال غير منتج .

٣ - والحدس العقلي يشوع الاستدلال وبكامله ، لأنه باقي نظرة تركيبية عامة على
 جميع حدود البرهان فيترك الانتقال التدريجي من حد إلى آخر ، ويجمع البرهان كله في
 نظرة حدسية واحدة مجردة عن الزمان .

٤ - والحدس وحده لا يكفي لانبلاج نور الحقيقة ، بل يحتاج العقل إلى توضيح
 المفاهيم إلى الاستدلال ، حتى لقد قال (كانت) : الحدس بدون المفهوم أعمى ، والمفهوم
 بدون الحدس فارغ .

٥ - ومن العقول ماهو حدسي ، ومنها ماهو هندسي ، فهناك عقول تشتغل حدساً في
 إدراك كل المطالب أو أكثرها ، وهناك عقول لا حدس لها البتة ، وخير العقول ما كان
 جامعاً لماتين الصفتين .

٣ - التحليل والتركيب L'analyse et la synthèse

لكل موضوع علمي صفات معقدة تتطلب الشرح والتفسير ، ولا سهيل للوصول إلى حقيقتها إلا بخطوات هادئة ، أي بنشر بقها إلى عناصر وأجزاء مختلفة ، وتسمى هذه الخطوات الهادئة التي تنقل العقل من المركب إلى البسيط تحليلًا . فن طلب حقيقة شيء من غير واسطة التحليل ، كان كمن يحاول الوصول إلى قمة جرج عال من غير أن يصعد إليها بدرجة^(١) ولنذكر الآن بعض الأمثلة التي توضح لنا عمليتي التحليل والتركيب معًا :

١ - هيك بحث الآن في موضوع مثل حركة آلة من الآلات . فإذا أردت أن تدرس هذه الآلة ، ألقيت عليها في أول الأمر نظرة عامة مركبة للاطلاع على مبدأ حركتها ثم فحصت أجزائها واحدًا بعد الآخر ، ثم تصورت أجزائها مجموعة ولاحظت حركتها العامة ، فالنظرة الأولى إلى هذه الآلة هي نظرة تركيبية غامضة ، أما النظرة الأخيرة التي تقدمها التحليل فهي نظرة تركيبية واضحة .

٢ - ثم هيك عالج الآن موضوعًا آخر مثل سقوط جسم من الأجسام نحو مركز الأرض فإذا كانت الطريقة التي نريد أن نميز عليها في البحث هي طريقة التحليل ، لاحظنا شرائط الجسم الساقط ، وحللنا كل شرط من هذه الشروط على حدة كنوع الجسم وحجمه وبعده عن الأرض وارتفاعه عن سطح البحر ودرجة حرارة الجو ورطوبة الهواء وغير ذلك من الأمور ، ثم قارنا بين هذه الشرائط المختلفة انفرق بين المشترك وغير المشترك فيها فالعناصر المشتركة كالmasse والزمان والثقالة هي عناصر بسيطة ، وهي التي يتألف منها قانون السقوط ، أما العناصر الأخرى فليس من شأنها أن تؤثر في القانون . وقد نستخدم طريقة التركيب أيضًا في إثبات قانون سقوط الأجسام ، وذلك بإسقاط جسم من الأجسام داخل شرائط معينة في آلة (موران أو آلة آتود) ، فنعلم بالتجربة كيف يتناسب الزمان مع المسافة ونتحقق من ذلك بتغيير كمية الزمان تارة وكمية المسافة تارة أخرى ، ومن هذا المثال يتضح لنا أن طريقة التحليل التجريبي هي استقرائية ، وأن طريقة التركيب هي قياسية .

(١) هذا التشبيه مقتبس من (ديكارت) .

٣ - هبنا أردنا الآن حل مسألة من مسائل الهندسة ، ففني هذه الحالة فنزل أجزاء المسألة بعضها عن بعض ، ثم فبحث عن خواص هذه الأجزاء لنصل منها إلى خواص الشكل كله ، ولكننا قد نستخدم بدلاً من طريقة التحليل هذه ، طريقة التركيب وهي أكثر استعمالاً من طريقة التحليل في توضيح القضايا الهندسية ، لأنك تبدأ فيها بالمعاني الهندسية البسيطة مثل النقطة والخط المستقيم والزوايا ، ثم تنتقل منها بالدرج إلى أمور أكثر تعقيداً حتى تصل إلى القضايا الهندسية المركبة .

ومن هذه الأمثلة يتبين لنا أنه لا بد للباحث عن الحقيقة من اتباع هذين الطريقتين عند تفهم المسائل ، فهو يلقي في أول الأمر على الموضوع نظرة تركيبية مبهمة ، ثم يفرق هذا الشيء إلى عناصره وأجزائه ويسمى عمله هذا تحليلاً ، ثم انه بعد ذلك يجمع هذه العناصر ويكون الكل نفسه منها ويسمى عمله هذا تركيباً ، فإذا الفى الآن بعد هذا التركيب الأخير نظرة مجملة على الموضوع ، كانت نظراته الأخيرة واضحة ، فالخمس الغامض ينقلب إذن إلى مفهوم واضح بعملية التحليل والتركيب . وقد قيل ان التحليل ينقل الفكر من المركب إلى البسيط ، ومن الغامض إلى الواضح ، ومن الغبول إلى المعلوم .

اثبات ذلك بمسلمات علم النفس . - لقد تبين لنا في علم النفس أن كل حكم من الأحكام إنما هو تحليل وتركيب معاً . - والحكم هو عملية العقل الأساسية ، وجميع القضايا العلمية تنحل إلى أحكام . - هيك حكمت بأن الثلج أبيض . إن التحليل مسبق هنا بشعور بهم غامض يختلط فيه العارف بالمعروف . ولكنك إذا عمقت احساسك بالثلج ، حالت شعورك به إلى صفات ثابتة ، وصفات متغيرة ، ثم أتت من ذلك موضوعاً ومحمولاً ، وانتهيت منها إلى حكم واضح . فالحكم هو تحليل بين تركيبين .

اثبات ذلك بمسلمات تاريخ العلوم . - وفي تاريخ العلوم أدلة على أن العلم في أوائله يطلع بحل المسائل الكبرى حلاً مريباً ، من غير أن تكون حلوله مبنية على تحليل كاف ، كما فعل علماء اليونان في بحثهم عن الميولي والعناصر الأربعة ، ولكن العلم لا يهتف عند هذه النظرة العامة الأولى ، بل ينتقل منها إلى مرحلة التحليل ، وهي مرحلة الملاحظة والتجريب التي يقتصر العلماء فيها على موضوع واحد داخل في اختصاصهم ، فالرياضي والفلكي والفيزيائي ، والكيمائي وعالم الحياة والنفس والاجتماع ، يحددون في هذه المرحلة دائرة بحثهم ، وينصرف

كل منهم إلى موضوع خاص أو إلى ناحية خاصة من موضوع خاص ، فلا يبحث الفيزيائي مثلاً إلا في الحرارة أو الصوت أو الضوء ، أو الكهرباء ، أو يجزي بحثه أكثر من ذلك فلا يبحث إلا في انعكاس النور أو انكساره أو استقطابه ، ثم ينتقل العلم بعد مرحلة التحليل هذه إلى مرحلة التركيب ، فيجسم كل القوانين العلمية المعلومة حول مسألة واحدة ، ويؤلف منها نظرية أو فرضية كهوى ، فالعلم هو إذن تحليل بين تركيبين .

تعريف التحليل والتركيب . - ينتج مما تقدم أن المعرفة هي تحليل بين تركيبين ، فالتركيب الأول غامض مبهم ، والتركيب الثاني واضح بين ، والتحليل هو الطريقة التي يفرق بها العقل موضوعاً من موضوعات العلوم إلى أجزائه ، أما التركيب فهو تأليف أجزاء هذا الموضوع وجمعها في كل واحد .

التحليل الحقيقي والتحليل الخيالي . - قد يكون تحليل الشيء أو تركيبه عملاً ذهنياً فقط وقد يكون واقعياً ، فإذا كان ذهنياً سمي التحليل أو التركيب فياباً (Idéale) وإذا كان واقعياً سمي التحليل أو التركيب حقيقياً (Réelle) .

إن تحليل جسم من الأجسام تحليلاً كيميائياً هو تحليل حقيقي ، لأنه يعزل أجزاء الجسم بعضها عن بعض في الواقع ، أما تحليل بطل من أبطال الروايات وصف عواطفه وسجاياه فهو تحليل خيالي ، لأنه يعزل أجزاء الموضوع بعضها عن بعض بصورة ذهنية فقط .

والتحليل الحقيقي شرط ضروري للتحليل الخيالي ، فإذا لم يعزل أجزاء الشيء ، سيفي الواقع ، لم تستطع أن تعزلها في ذهنك . ولولا تحليل الماء في الواقع إلى الأوكسجين والهيدروجين لبق هذا الجسم في أذهان العلماء عنصراً بسيطاً لا جزء له .

ومما يجب التنبيه إليه في هذا الباب أن التحليل الحقيقي يختلف عن التحليل المادي ، فقد يكون التحليل حقيقياً ولا يكون مادياً ، كالتحليل النفسي الذي يستخدمه العلماء لتحليل أحوال النفس إلى أجزائها تحليلاً حقيقياً لا تحليلاً مادياً . وقد يظن أن التحليل النفسي هو تحليل خيالي كتحليل الأدباء لأبطال الروايات ، أو إمارة شاعر من الشعراء ، أو كتحليل (كوندراك) لشارع قنالة ، والحق عن ذلك بعيد ، لأن علماء النفس يستخدمون اليوم طرقاً علمية مختلفة ، لتحليل بعض الوظائف النفسية إلى أجزائها المختلفة تحليلاً حقيقياً

فالتحليل الحقيقي هو إذن عزل صفات الشيء، أو خواصه أو أجزائه بعضها عن بعض حيث الواقع سواء أكان هذا الأمر مادياً أم نفسياً . فهو إذن يختلف عن التحليل المادي . فكل تحليل مادي هو إذن حقيقي ، وليس كل تحليل حقيقي بتحليل مادي .

وما يجب التنبيه إليه أيضاً أن التحليل يختلف عن التقسيم . فالتحليل الكجايوي مثلاً هو عزل العناصر المقومة للجسم بعضها عن بعض ، أما التقسيم فهو تقطيع الجسم أو تفريقه إلى أقسام صغيرة غير معينة ، وتحليل الآلة هو تفكيك أعضائها الأساسية بعضها عن بعض مع بيان وظيفة كل عضو منها وعمله في الحركة العامة ، أما تقسيم هذه الآلة فهو تقطيعها بدون قاعدة أو إرجاعها إلى أقسام غير معينة ، وتحليل عصر من عصور التاريخ يرجع إلى البحث عن النزعات العامة ، والتيارات الكبرى ، والعوامل الرئيسية ، والحوادث الهامة التي كونته ، أما تقسيمه فهو ذكر حوادثه على طريقة الرواة بحسب الترتيب الزمني والمكاني فقط . وتحليل معنى من المعاني العامة هو عزل العناصر المقومة بعضها عن بعض كقولنا مثلاً : في تعريف الحيوان النقرى أنه حيوان متناظر الأجزاء ، ذو هيكل عظمي داخلي ، أما تقسيمه فهو بيان الأنواع التي يشتمل عليها كاللبن ، والطيور ، والأسماك ، والضفادع ، والزواحف .

ينج مما تقدم أن التحليل هو عزل عناصر الشيء بعضها عن بعض ، أما التقسيم فهو تفريق هذا الشيء إلى أقسام غير معينة ، والفرق بين الطريقتين ظاهر :

١ - أن العناصر هي أبسط من الكل ، أما الأقسام فهي مركبة مثل الكل ، حتى أنها قد تكون في بعض الأحوال أكثر تركيباً .

٢ - أن التحليل يكشف لنا عن العناصر المقومة فبطائنا على طبيعة تركيب الشيء ونسبة أجزائه بعضها إلى بعض ، أما التقسيم فهو تفريق الشيء إلى أقسام غير معينة ، أما بحسب الزمان ، وأما بحسب المكان ، وأما بحسب الشمول .

٣ - ومن هنا يتضح لنا أن وظيفة التقسيم عملية ، وأن وظيفة التحليل علمية ، والتحليل وحده يوضح لنا مفاهيم الأشياء ، ويساعد على ارتقاء العلم .

وفي كل تحليل شيء من التجريد بوصلنا إلى معنى عام أو إلى قضية كلية ، فهو بهذا المعنى مسلوب للاستقراء ، لأنه يقاوم بين الأشياء ويساعد على إدراك وجوه الشبه بينها .

أما التركيب فيجتمع عناصر الشيء المحال ويدخلها تحت معنى عام ، أو قانون كلي ، وهو بهذا المعنى مساوق للاستنتاج .

آ - أنواع التحليل والتركيب

تختلف أنواع التحليل والتركيب بحسب الشيء الذي ننظر فيه . فإذا كان الأمر المحال تجريبياً كان التحليل تجريبياً ، وإذا كان عقلياً كان التحليل عقلياً .

أنواع التحليل - ينقسم التحليل إذن إلى تجريبي (Expérimentale) ، وعقلي (Rationnelle) فالتحليل التجريبي هو تحليل مجموعة من الأمور التجريبية المشخصة ، وعزل عناصرها بعضها عن بعض ، والتحليل العقلي هو تحليل قضية مجردة ، كالتضايك الرياضية مثلاً ، إلى عناصرها المفردة .

١ - التحليل التجريبي - التحليل التجريبي أثر في منهج العلوم التجريبية ، ففي ملاحظة الأشياء ووصفها وتصنيفها وتعرّفها شيء من التحليل ، لأن الملاحظة تقتضي عزل صفات الشيء بعضها عن بعض واصطفاءها وتبويبها . والوصف لا يحيط بجميع صفات الشيء بل يجتزئ منها بعضها ويهمل بعضها الآخر ، والتصنيف والتعرّف لا يمتنان إلا بتجريد مفاهيم الأشياء من اللواحق الجزئية المتغيرة ، وأكل مثال التحليل التجريبي المستقر ، لأنه يكشف عن العناصر المكونة للحوادث ، ويظهر لنا ما بينها من العلاقات البسيطة .

فالتحليل التجريبي في علم الفيزياء يكشف عن القوى المكونة للحوادث ، فإذا حدثت حادثة إطلاق القنبلة مثلاً بحثت عن العوامل المؤثرة فيها كالسرعة الابتدائية والكتلة ومقاومة الهواء وغيرها فتبطل اللواحق التي لا تأثير لها في تلك الحادثة ، وتنتقل بالتحليل شيئاً شيئاً من الحادث الخام ، إلى الحادث العلمي .

أما في الكيمياء فقد يبحث العالم عن خواص الأجسام ويسمى تحليله تحليلاً كيميائياً ، وقد يبحث عن مقادير العناصر ونسبتها بعضها إلى بعض فيعلم في تحليل الماء مثلاً أن نسبة الأوكسجين إلى الهيدروجين هي نسبة ثمانية أجزاء إلى جزء واحد وزناً . ويسمى تحليله (منطوق - ١٠)

هذا تحليلاً كمياً ، وأما في علوم الحياة فقد يكون التحليل كيميائياً وقد يكون تشريحياً ، وقد يكون فيزيولوجياً تكشف به عن وظيفة كل عضو من الأعضاء .

٢ - التحليل العقلي . - إذا كان الأمر الخالي قضية من قضايا الهندسة مثلاً ، كان التحليل مقصوداً على ربط هذه القضية بقضية أو عدة قضايا أبسط منها ، فتكون القضية البسيطة مبدأً وتكون القضية الخالية نتيجة . فالتحليل العقلي هو إذن صعود من النتائج إلى المبادئ ، وهو من هذه الناحية مساوٍ للاستنتاج ، إلا أنه استنتاج معكوس ، لا استنتاج قياسي .

أنواع التركيب . - للتركيب نوعان تجريبي وعقلي .

١ - التركيب التجريبي . - فالتركيب التجريبي هو تأليف الحادثة الطبيعية من العناصر التي حصلنا عليها بالتحليل ، أو هو جمع القوانين الطبيعية والمبادئ للنزول منها إلى الحوادث . إن الحوادث الطبيعية معقدة جداً يحتاج تعامل كل منها إلى عدة قوانين ، فلا يمكن تعيين الخط الذي ترسمه قبلة من القنابل مثلاً إلا بقوانين الثقالة ، ومقاومة الهواء ، والسرعة الابتدائية المتولدة من انفجار البارود ، فاشترك هذه القوانين المختلفة في تأليف الحادثة الواحدة هو التركيب التجريبي - وهذا النوع من التركيب متبع في العلوم التجريبية كلها ، فإذا أحدثت شرارة كهربائية في خليط من الاوكسجين والهيدروجين ركب الماء ، وإذا جمعت شرائط حادثة طبيعية ما ، أمكنك أن تعيد تلك الحادثة في مختبر الفيزياء بأجهزة صناعية . وفي العلوم التطبيقية والصناعات أمثلة كثيرة تدل على أنه يمكن الوصول إلى الحقائق المشخصة بجمع القوانين العلمية وتركيبها .

٢ - التركيب العقلي . - أما التركيب العقلي فهو نزول من المبادئ البسيطة إلى النتائج المركبة من غير أن تكون هذه النتائج مقيدة بقوالب التجربة ، وقد وصف لنا (ديكارت) هذا التركيب في قاعدته التالية ، حيث قال : « يجب أن نخطو في البحث خطوات منظمة تكون كل خطوة منها بالنسبة إلى التي نلجأ إليها المبدأ من النتيجة » مبتدئين بالبسيط وبالسهل وصاعدين منه بالتدرج إلى المركب . « إن هذا التركيب مساوٍ للاستنتاج الانشائي كما هو متحقق على الوجه الأكمل في العلوم الرياضية .

ب - وظيفة التحليل والتركيب

بنتج مما تقدم أن التحليل هو الانتقال من المركب إلى البسيط ، وأن التركيب هو انتقال من البسيط إلى المركب . فتبدو لنا المعرفة في أول الأمر ، كأنها حدس مبهم غامض ، ولا نطعمنا التجربة المباشرة إلا على الحوادث ونتائجها فقط ، أما المبادئ والقوانين فهي ثمرة التحليل . لذلك قيل أن طريق التحليل هو طريق صاعد ، أو راجع إلى الوراء ، لأننا نصعد به من مسائل التجربة إلى المبادئ ، التي نرى أنها نهر من عليها . أما التركيب فتتبع طريقاً نازلاً ، أو متقدماً إلى الأمام ، لأننا نقف في فيه من العناصر التي كشف عنها التحليل إلى مسائل التجربة ، أو من الأوليات البسيطة إلى المسائل المعقدة . وقد جمعنا وظائف التحليل والتركيب في القواعد الآتية :

١ القاعدة العامة . - أن التحليل هو طريقة البحث والكشف ، أما التركيب فهو طريقة العرض والتعليم . حتى لقد قال فلاسفة (البورديوال)^(١) في منطقهم أن التحليل هو طريقة الاختراع (Méthode d'invention) وأن التركيب هو طريقة التعليم (Méthode de doctrine) .

لاشك أن التحليل هو أساس كل بحث تجريبي كما بينا سابقاً ، ولكنه منبع أيضاً في العلوم العقلية . فإذا بحثنا مثلاً عن برهان مسألة هندسية ، أو نظرية رياضية كان التحليل خير معين لنا في الوصول إلى المطلوب .

نعم إن اتباع طريقة التركيب يمكن للبرهان على المسائل الهندسية ، ولكن التركيب كما قال الرياضي (دو هاميل)^(٢) لا يبين لنا السبب في تفضيل قضية من القضايا على غيرها ، وجعلها مبدأ يستند إليه في الانتقال من المعلوم إلى المجهول ، فقد نتخذ إحدى القضايا البسيطة مبدأً ، ونستند إليها في الاستنتاج فلا نصل إلى المطلوب ، ثم نجرب غيرها من القضايا وهكذا نتردد في معرفة الطريق الذي يجب اتباعه . فخير لنا إذن أن تتبع طريقة التحليل في الكشف عن البرهان .

(١) Logique, Liv. IV. ch. II.

(٢) دو هاميل - Duhamel - راجع كتابه (Méthode dans les sciences de raisonnement. I. ch. IV)

وكما تتبع طريقة التحليل في البحث والكشف ، فكذلك تتبع طريقة التركيب في تعليم الآخرين ما تعلمه من الحقائق ، فلا تتردد في انتخاب القضية التي يجب الاستناد إليها ولا في معرفة القضايا التي يجب استنتاجها منها بالتدريج للوصول إلى الغاية .

٢ - ولكن وظيفة التحليل قد تكون في بعض الأحيان على عكس ما ذكره فلاسفة (البور روبال) ، فيكون التركيب طريقة كشف والتحليل طريقة تعليم .

٣ - ففي العلوم التجريبية والصناعية قد يكون التركيب وحده منتجاً ، فيؤدي تطبيق النظريات إلى الكشف عن حوادث جديدة ، أو إلى اختراع الأجهزة والآلات .

ب - وعكس ذلك صحيح أيضاً . فالتركيب ليس أصلح طريقة للعرض والتعليم ، لأنه كما قلنا لا يبين لنا السبب في انتخاب نقطة الابتداء ، فيسير المعلم على العمياء ، ولا يدري لماذا فضلنا هذا الطريق على ذلك ، فهل يقربه هذا الطريق من المطلوب ، أم يبعده عنه ، إن في ذلك مراً لا نستطيع إدراكه (دو هاميل) . أما التحليل فهو على عكس ذلك تماماً ، لأنه يضع المعلم في موضع المفكر الباحث ، الذي يريد أن يكشف عن الحقيقة بنفسه ، وقد بين علماء التربية أن خير طريقة لتعليم الأحداث هي في تعريضهم للبحث والكشف والايجاد ، لاني عرض الحقائق المعلومة عرضاً ، وفرضها عليهم فرضاً ، هكذا كان الراباضي (Monge) يعلم تلاميذه أمرار الرصاصات ، فما ذكره (أراغو Arago) أن (مونج) « كان لا يتبع في دروسه الطريق الذي رسمه لنفسه في مكتبته الهادي » ، بل كان يستسلم للإلهام المفاجئ ، وكنا نتعلم منه كيف تؤثر العقول المبدعة في تقدم العلم ، وكيف تومض الأفكار ، وتبدد الظلمات المحيطة بها ، ثم كيف تسوق قطع « وكان (لاغرانج Lagrange) بفضل أن يعرض الحقائق ، على الطريقة التي اتبعها في الكشف عنها .

٣ - وبعض العلوم تغلب فيه طريقة التحليل ، وبعضها تغلب فيه طريقة التركيب ، إلا أن العلماء فلما يستخدمون التحليل وحده ، أو التركيب وحده ، بل يستخدمون الطريقتين معاً وكثيراً ما يثوب إحدى هاتين العمليتين عن الأخرى ، لأنها تسيران جنباً إلى جنب ، فتؤدي أولاهما إلى الأخرى من غير أن يكون بينهما اختلاف حقيقي ، وهما ضرورتان لكل بحث علمي ، حتى لقد قال (بولهان) : « لا تحليل بدون تركيب » .

ولا تركيب بدون تحليل « (١) » ، فالتحليل والتركيب هما إذن صورتان متمماتان لطريقة واحدة ، لا طريقتان مختلفتان . والعالم لا يسكتني بالحقائق المنفردة التي أرى إليها التحليل ، بل يجمع هذه الحقائق ويؤلف منها مركبات جديدة ، ولولا التحليل لما استطاع العلماء أن يضعوا النظريات الكبرى ، وأن يجعلوها مبدأ للعقول ليعالجوا بها .

٤ - العقل التحليلي والعقل التركيبي

فلما أن كل علم من العلوم يستخدم طريقتي التحليل والتركيب معاً ، ولكن إذا كان بعض العلوم كالرياضيات تتساوى فيه طريقتا التركيب والتحليل ، بحيث تكون إحداهما امتحاناً للآخرى ، فإن بعض العلوم قد تغلب فيه طريقة التحليل ، وبعضها الآخر قد تغلب فيه طريقة التركيب ، وكذا كان موضوع العلم أكثر تعقداً ، كانت طريقة التركيب فيه أصعب ، والعقول التي تألف طريقة التحليل وتنعمد البسائط تسمى عقولاً تحليلية ، أما العقول التي تألف طريقة التركيب وتنعمد وضع الخطوط ، وإنشاء المذاهب ، وتأليف النظم فتسمى بالعقول التركيبية . ولكل من هذين النوعين مخاطره .

فاذا انصرف العالم إلى التحليل وأفرط فيه وقع في مخاطر العقل التحليلي التي ذكرها (هربرت سبنسر) في كتابه المدخل إلى العلم الاجتماعي (Introduction à la science sociale) ، إذ أشار إلى ما في معالجة الأمور الاجتماعية بعقل تحليلي من المخاطر ، قال إن موضوعات علم الاجتماع أكثر تعقداً من موضوعات علم الطبيعة ، فاذا أليف العالم الطريقة التحليلية ، وتعود البحث عن العوامل البسيطة ، مال إلى تطبيق طريقة هذه على الحوادث الاجتماعية المعقدة ، فيصورها على غير حقيقتها ، ويحسب المركب بسيطاً ، والصعب سهلاً ، وفي علم النفس تلقي هذه الطريقة على العالم حجاباً ، فنحنه من إدراك تغير الحوادث النفسية ، ونوع ألوانها ، ونعقد صفاتها ، حتى لقد قال (كلود برنار) إن علم الفيزيولوجيا يبتدئ بسط الحوادث على هذه الصورة قبل ردها إلى أجزائها البسيطة ، لأن هذا التسهيل يدل على فقدان الشعور بتعقد الحوادث وتركيبها . قال : « لذلك نجد بعض الرياضيين ، وهم من أصحاب العقول الكبيرة ، يعمون في مهاوي الزلل عند تسييرهم الحوادث وردها

إلى البساطة وحكمهم عليها بما يتصورون في أذهانهم لا بما هي عليه في الطبيعة»^(١)
 وإذا انصرف العالم إلى التركيب وأفرط فيه، ولغ في مخاطر العقل التركيبي، فن
 مخاطره أنه يسوق إلى التركيب السريع، والانشاء الخيالي، من غير أن يكون هذا الانشاء
 مبنياً على مبادئ ثابتة وتحليل تام، وإذا أنشأ العالم نظرياته على تحليل ناقص، وقع في
 مهووي الزلل عند تعاليل الحوادث ووضع الفرضيات، وتصور المفاهيم والمذاهب، وكان شأنه
 كالفيلسوف الذي يحاول أن يعرف حقيقة الاله والكون والانسان بعيداً واحداً، قبل أن
 يمتحن هذا المبدأ، ويتيقن صدقه. وقد انتقد (بولمان) نعت بعض المذاهب الفلسفية،
 وما اشتملت عليه من أفكار متعارضة وآراء متداخلة، فقال: لا جرم ان الفلسفة يجب أن
 تكون تركيبية، ولكن هذا التركيب قد يستند إلى تحليل ناقص، فيؤدي إلى مذاهب
 ونظريات غير صحيحة، وكثيراً ما أفرط الفلاسفة في التركيب وأوقعوا العالم فيما وقعوا
 فيه من تأليف النظريات قبل أوانها، وتقرير المبادئ الناقصة، ووضع المذاهب الخاطئة
 المبنية على الملاحظات الكاذبة السريعة التي يحطون بها خطأً ويفسرونها، ويؤلفونها، ويمسحونها
 قبل أن يتحققوا من تحليلها وخطتها بصورة علمية صحيحة.

وقصارى القول، أن خير قاعدة للتحليل والتركيب هي القاعدة التي أقرها (دوهامل)
 في قوله: يجب على العقل أن يجمع بين الطريقتين، فلا تغلب عليه طريقة دون أخرى،
 بل يستعملهما معاً بصورة فنية حسبما تقتضيه طبيعة الموضوع.

قواعد الطريقة

وقد وضع الفلاسفة بعض القواعد العامة التي يجب مراعاتها في كل بحث علمي وأهمها
 القواعد الأربع التي ذكرها (ديكارت) في مقالة الطريقة.

١ - قاعدة البراهنة

يجب ألا نسلم بصدق قضية ما لم ندرك في وضوح تام أنها صادقة، ومعنى ذلك أنه
 يترتب علينا أن نشجب التسرع والظن، فلا نسلم بصحة شيء إلا إذا أدركنا في وضوح
 تام أنه بدعي، وأنه لا مجال لوضع موضع الشك.

٢ - قاعدة التحليل

يجب أن نقسم كل صعوبة من صعوبات البحث إلى أكبر عدد ممكن من الأقسام بحسب ما تقتضيه طبيعة الأمر حلها على أحسن وجه .

٣ - قاعدة التركيب

يجب أن نخطو في البحث خطوات منتظمة مبتدئين بالبسيط السهل وصاعدين منه إلى المركب ومفترضين وجود النظام في تنابع جميع القضايا التي لا يتلو بعضها بعضاً بصورة طبيعية ظاهرة .

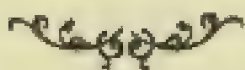
٤ - قاعدة الاستقصاء

يجب أن تكون أمثلتنا مستوفاة ، وملاحظتنا شاملة ، فلا يغفونا من عناصر البحث شيء ، وبضيف المناطق إلى هذه القواعد الأساسية قواعد أخرى فيقولون :

١ - يجب أن تكون الغاية من البحث واضحة جلية ، لأن غاية البحث ، إذا كانت غامضة تخطئ الباحث ثم تخطئ واضع وقته وجهوده .

٢ - يجب أن تتناسك أجزاء البحث وتتضامن فلا يناقض بعضها بعضاً .

٣ - يجب ألا يدخل في البحث ما ليس فيه ، أو يخرج منه ما هو جوهره له .



١ - المصادر

- 1 — Bernard, (cl), Introduction à l'étude de la Médecine expérimentale.
- 2 — Brunschvicg. Etapes de la philosophie mathématique, ch. xx
- 3 — Cournot, Essai sur les fondements de nos connaissances, ch. XVII.
- 4 — Goblot, — Traité de logique, Paris 1920.
- 5 — Mach, La connaissance et l'erreur. 1903.
- 6 — Mill (Stuart) Système de logique inductive. 1843.
- 7 — Paulhan, Analystes et esprits synthétiques.
- 8 — Port - Royal - (Logique de...).
- 9 — Rabier, Logique - 7^{ème} édition, 1917.

٢ - تمارين ومناقشات شفاهية

- ١ - أوضح قول (ديكارت) : « است أعني بالحدس شهادة الحواس المرتبكة » ولا حكم الخيال الخداع ، بل أعني به إدراك العقل المحض ، الذي يمن النظر في الأشياء وبفهمها تنهياً سهلاً يبتغا ، فلا يترك مجالاً للشك فيها » .
- ٢ - هل يمكن إرجاع الحدس الحسي والحدس العقلي إلى الحدس الانسي ؟
- ٣ - روح التركيب وروح التحليل في العلم والذن (راجع كتاب بوطان الموما إليه في المصادر) .

- ٤ - محاسن العقل التحليلي والعقل التركيبي ومخاطر كل منهما .

٣ - الانشاء الفلسفي

- ١ - المعرفة الحدسية والمعرفة الاستدلالية (بكالوريا ، فلسفة ، الجزائر ، وبكالوريا ، رياضيات ، ليون ١٩٢٥ ، بكالوريا ، رياضيات ، مونتلبلييه ١٩٣٠) .
- ٢ - حقيقة الحدس وأثره في المعرفة (بكالوريا ، فلسفة ، ديجون ١٩٢٥) .

- ٣ - آلية الاستقراء المنطقية (بكالوريا ، رياضيات ، ١٩٣٠) .
- ٤ - العقل الهندسي ، والعقل الدقيق (بكالوريا ، فلسفة ، بزانسون ١٩٢٥) .
- ٥ - أثر التحليل والتركييب في علوم الطبيعة (بكالوريا ، رياضيات ، بوانيه ١٩١٢)
- ٦ - الاستقراء والاستنتاج في العلوم الرياضية (بكالوريا ، رياضيات ، بزانسون ١٩٣٠)
- ٧ - التحليل والتركييب في العلوم الرياضية والعلوم التجريبية (بكالوريا ، رياضيات ، الجزائر ١٩٢٥) .
- ٨ - العقل المذهبي ، محاسنه ومخاذيره (بكالوريا ، فلسفة ، الجزائر ١٩٢٥) .
- ٩ - أي من التحليل والتركييب يصلح للبحث وأيهما يصلح للإبرهان ؟ أوضح . مقالك ببعض الأمثلة (بكالوريا ، رياضيات ، نانسي ١٩٣٠) .
- ١٠ - التحليل والتركييب .
- ١١ - أوضح وناقش كلمة (كانت) الآتية : (الحدس بدون المفهوم أسمى ، والمفهوم بدون الحدس فارغ ») (بكالوريا ، فلسفة ، البكالوريا السورية ١٩٣١) .
- ١٢ - هل للاستقراء أثر في الاستدلال الرياضي (بكالوريا ، رياضيات ، بيروت ١٩٣٣)
- ١٣ - اشرح وناقش قول أحد الكتاب المعاصرين : « الحدس ذاكرة تنحى نفسها » (بكالوريا ، فلسفة ، بيروت ١٩٣٦) .





الفصل الثاني

العلم والروح العلمية

أنبأنا في الفصل الأول من هذا الكتاب على ذكر طرق العقل العامة ، ونريد الآن أن
نحصر جوامع المعرفة العلمية ، فنبحث في تكون المعرفة العلمية ، وموضوع العلم ، وصفات
الروح العلمية ، وحدود العلم ، وعلاقة العلم بالصناعة وتصنيف العلوم .

١ - تكون المعرفة العلمية

لم تكن المعرفة في الماضي جامعة لشرائط العلم كلها ، بل كانت مزيجاً من التجارب
والمعتقدات الغامضة ، وكان العلم في أول أمره خادماً للدين والسحر ، فلما تخرج تجرد منها
وانقلب إلى علم وضعي .

١ - من المعرفة العفوية إلى العلم . - وأبسط صور المعرفة وأولها المعرفة الحسية ،
وهي معرفة يبدو لنا العالم الخارجي فيها خليطاً من الاحساسات المتيكة والكيفيات (واعني
بالكيفيات الأشكال والألوان والأصوات الخ .) المختلفة ، وهي شخصية ذهنية مجردة من
كل رابط منطقي ، تابعة للمصادفة والاتفاق .

ولبت المعرفة العفوية أكل من المعرفة الحسية هذه ، بل هي معرفة تجريبية مبنية على
استقراء ناقص وتحليل مبهم ، فليس في الحوادث التي تبحث فيها رابط مقبول ، ولا سبب
جوهري لها وضوح مقبول ، بل تشتمل على جملة من الكيفيات والصفات المعقدة والغوامض التي
لا يمكن قياسها بقياس عددي صحيح ، مثال ذلك أن تسارع الجسم الساقط ليس بالنسبة
إلى المعرفة العفوية إلا حركة محسوسة لتحرك يزداد مقوطة شيئاً شيئاً ، ثم إن هذه المعرفة
جزئية ، فلا نستطيع أن توحد بين الظواهر المنفردة ، ولا أن نقرب الحوادث المتباينة بعضها

من بعض ، فعموم الخشب في الماء ، وغرق الحجر فيه ، هما بالنسبة إليهما حادثان متباينان
تامة . ثم ان هذه المعرفة عاجزة ايضا عن تنظيم الحوادث وترتيبها وتنظيمها ، فلا تعمق
دراستها ، بل تقتصر على مشاهدتها ، أو كما قال (أرسطو) على ذكر ما يحدث فالظواهر
الطبيعية فيها جائزة ، ومعنى الجائز أنه يمكن أن يحدث على هذه الصورة أو على غيرها ، أو لا
يحدث بتماماً . وهذا يدل على أن المعرفة العقوبة لا تساعد على التنبؤ وإذا سمحت بشيء منه ،
كان ذلك مهبطاً ، وكان تأثير الانسان في الطبيعة بالاستناد اليه محدوداً .

وقصارى القول ان المعرفة العقوبة مؤلفة من أفكار فردية وآراء عرضية وأوهام شخصية
فهي إذن نصف علم ، أو علم ناقص غير يقيني ، مقصور على الحوادث الجزئية الجارية في مسنفر
المادة والواقع ؛ ولا يمكن أن يكون لنا الجزئيات علم تام ، حتى لقد قال (أرسطو) :
لا علم إلا بالكليات .

ومع ذلك فالمعرفة العقوبة لا تخلو من التنظيم والتنضيد ، بل تشتمل أحياناً على شيء من
التعميم ، لأنها تقرر مثلاً أن النار محرقة ، وان الخشب يحترق في الماء ، وان الحجر يذوق فيه ،
وترجع بعض الحوادث الطبيعية إلى بعض القوى كالثقالة والحرارة والضوء ، فعموم الخشب
في الماء خلقته ، وتسقط الأجسام ثقلياً . نعم ان هذا الايضاح لفظي ، وقد يكون في بعض
الأمسيان خادعاً ، إلا أنه رغم ذلك كله ايضاح ، أو هو على الأقل محاولة ايضاح .

والسبب في اشغال المعرفة العقوبة على شيء من التنظيم والتعميم يرجع إلى سببين :

١ - ان العقل خاضع لتأثير الحياة الاجتماعية .

٢ - أنه ميال في الوقت نفسه إلى العمل .

أما تأثير الحياة الاجتماعية في العقل فيظهر بواسطة اللغة ، وهي أداة اجتماعية فتعبر عن
الأفكار ، بها يعلم الانسان أن الايضاح الصادق ليس مأخوذه هذا الفرد أو ذاك ، بل هو ما
صدقته أكثر الناس في وسط اجتماعي معلوم .

وأما العمل فيقتضي توافقة الواقع بمعرفة الأشياء ، كما هي مستقلة عن التأثيرات الشخصية
التي تحدثها فينا ، ويستلزم التنبؤ بالحوادث قبل وقوعها .

وهذا كله يوصل إلى التعميم . قال (هنري بوانكاريه) : «التنبؤ بدون تعميم ، فالشرط

التي جربناها لا تعود بذاتها ، بل الظواهر المشابهة تحدث في شروط مقدسية . فلا يمكن التنبؤ
إذن إلا بالتماثل ، ولا تمثيل بدون تعميم ^(١) .

ففي المعرفة المعقولة نثبت إذن بدور العلم ، فإذا خرج العلم منها ، نما وترعرع ، ثم ابتعد
عنها ، إلا أنه رغم اختلافه هذا لا يقطع صلاته بها ، بل يسير في الطريق الذي سارت فيه ،
وينمو تحت تأثير عاملين : العامل الاجتماعي ، والعامل الحيوي .

١ - العامل الاجتماعي

لقد بين علماء الاجتماع أن للحياة الاجتماعية تأثيراً في تولد العلم ، وإن أعظم صور الحياة
الاجتماعية أثراً في العلم الحياة الدينية . قال (دور كهايم) : « الدين هو أقدم الظواهر الاجتماعية ،
بل إن كل شيء كان في البدء دينياً » ^(٢) . ومعنى ذلك أن الدين هو الأصل الذي تفرع منه
العلم ، كما تفرع منه كل تفكير انساني .

ويرجع القول بذلك إلى الفيلسوف (اوغوست كونت) الذي زعم أن الفكر البشري
يخضع في تطوره إلى قانون سماه قانون الأحوال الثلاث : الحالة اللاهوتية ، والحالة الفلسفية ،
والحالة الوضعية ^(٣) ، وأنه ينتقل بالتتابع من حالة إلى أخرى حتى يصل في النهاية إلى الحالة
الكاملة وهي حالة التفكير الوضعي ، أي حالة العلم .

ونحن نعلم الآن أن قانون تطور الفكر البشري أكثر تقدماً من هذا القانون الذي وضعه
(اوغوست كونت) ، ولكن مباحث علماء الاجتماع قد أثبتت لنا أن أكثر المعاني العلمية
كفهوم القوة والملكة والقانون والزمان والمكان والجنس والنوع ترجع في الأصل إلى أساس
لاهوتي ، وإن العلم قد جردها اليوم من هذه الصفات الدينية . مثال ذلك أن مفهوم القوة
قريب من مفهوم (المانا - Mana) الذي نجده عند أكثر الشعوب الابتدائية ، فالمانا
ويسمونه (الواكام - Wakam) و (والاورندا - Orenda) ، هو قوة غير شخصية منشأة
في الكائنات ، وهو مبدأ كل حياة وفعل وتأثير ، وهو العلة في أسلاك الشبكة بالصيد ،

(١) Henri Poincaré, La science et l'hypothèse, p. 169 (٧)

(٢) Revue philosophique, dec. 1897, p. 650 (٢)

(٣) راجع - علم النفس - من ١٥ - ١٨ .

والعامل في متانة البيت ، ومقاومة القارب لليا ، وهو علة الخصب في الحقل ، والشفاء من المرض ، وسبب الموت والقتل . فهو إذن أصل معنى القوة المسلم به في العلم .
 وبما يؤيد هذا الرأي أن الحالة اللاهوتية سيطرت على أفكار العلماء زماناً طويلاً ، فقد ذكر (ماش)^(١) في تاريخ علم الميكانيك أن مبادئ هذا العلم تولدت من مفاهيم لاهوتية .
 مثال ذلك : أن (ديسكارت) كان يؤسس مبدأ العلم الطبيعي ، أي مبدأ عدم تغير كمية الحركة في الكون - على مبدأ عدم تغير حقيقة الله . وكان (لينتزر) أيضاً يرجع قانون بقاء القدرة إلى أسرار الاله وحكمته ، ولكن علم الطبيعة قد تخلص بعد ذلك شيئاً فشيئاً من الأحكام اللاهوتية ، فلم يبق منها في هذا العلم إلا القليل كقول بعض العلماء في مبادئ الطبيعيات أو في أواخرها ، أن الطبيعة مسخرة لله تعالى ، لا تعمل بنفسها ، بل هي مستعملة من جهة فاعلها^(٢) .
 ولم يتجرد هذا العلم من الأحكام اللاهوتية شجراً تاماً إلا في أيامنا هذه ، أي بعد أن مرَّ على تأسيسه ثلاثة عصور تقريباً .

مناقشة الرأي المذكور - - لاشك أن للحياة الاجتماعية تأثيراً كبيراً في تكوين العلم ، ولكن العلماء يقيدون مذهب الاجتماعيين بالملاحظات الآتية :
 ١ - أن التفكير العلمي كلي بالذات ، فلا يصبح حكم من الأحكام طامعاً إلا إذا قال به كل إنسان عاقل ، أما التفكير الاجتماعي فهو جمعي (Collective) ، أي خاص بجماعة دون أخرى ، والفرق بين الجمعي والكلّي ظاهراً كالفرق بين الخاص والعام .
 ٢ - والتفكير الديني ، جامع للأداني والرغائب وسائر أنواع الرجا ، فهو إذن داخلي شخصي روحاني ، مبني على تصور المعجزات ، أما التفكير العلمي فهو تفكير موضوعي خارجي مستند إلى فكرة القانون الطبيعي .

٣ - والتفكير الاجتماعي خاضع لمبدأ احترام السلطنة أما التفكير العلمي فيقتضي

حرية البحث .

(١) ماش (Mach) - (١٨٣٨ - ١٩١٦) ولد في (نوراس) من أعمال مورانيا ، وهو فيزيائي وفيلسوف كبير ، علم في جامعة فيينا ، وله كتاب في المعرفة والحما (Connaissance et erreur) ، وكتاب في تاييمش للميكانيك (La mécanique) .

(٢) القرطبي ، انتقد من الضلال ، مكتب النشر العربي ، الطبعة الثانية ١٩٣٤ ، ص ٩٤ .

٤ - ولم يكن للتفكير الديني أو الاجتماعي في وقت من الأوقات صفة كلية مائعة ، بل كان يضم إلى جوانبه تفكيراً عملياً متفقاً مع سلوك الإنسان وفعاليته ، فكانت الحياة نفسها تبعث الإنسان على القول بخضوع الحوادث الطبيعية لقوانين ثابتة وتحمله على التنبؤ ، وهذا الأمر كان ولا يزال أساس كل تفكير وضعي ، ولولا ذلك كانت حياة الإنسان الابتدائي غير ممكنة . إن توليد النار بذلك والدوران والفنشر ، ومعالجة الحبوب بالدق والسحق والطحن ، كل ذلك يشتمل على قليل من المعرفة الوضعية التي لاغنى للإنسان عنها . إن هذه الملاحظة الأخيرة تدعونا إلى البحث عن العامل الثاني الذي أثر في تكون العلم ، ألا وهو العامل الحيوي .

٢ - العامل الحيوي

ومن الأمور التي تلعب دوراً أساسياً في تولد العلم ضرورات الحياة وحاجات الإنسان العملية ، حتى لقد قال بعضهم أن أصل العلم لا يرجع إلى الدين بل إلى الصناعة . فما قاله (بلو - Belot)^(١) : « أن العلم قد تكون في الصيد والطبخ والمعمل ، وتولد من ممارسة الأعمال الصناعية والفكرية ممارسة حرة متباعدة عن الحاجة وحس الاستطلاع » وما يؤيد هذا الرأي أن علم النفس الحديث يحرم العقل من صفته النظرية المجردة ويجعله ملكة عملية مخضفة فيثبت لنا أولاً أن الشعور يتطور وينمو تحت تأثير المطالب العملية ، وأنه خاضع لتطور الحياة ، حتى لقد قال (هنري برغسون) أن العقل يميل إلى استعمال الوجود لصالحه ، وهذا يتطلب منه وقف تيار الحياة الذي يدب في الكون وتجزئة الوجود ليتمكن من دراسته جزءاً جزءاً ، فالعقل ملكة عملية ، غابته تبسّر الحياة وصنع الآلات لا تصوير حقيقة الوجود ، والعلم ثمرة من ثمار العقل ، فهو إذن آلة حيوية .

وفي تاريخ العلوم أدلة تثبت لنا أن هناك صلة عميقة بين العلم والصناعة . فالعلوم كلها قد تولدت من الحاجة والعمل ، فتولد الحساب النظري من الحساب العملي ، وعلم الهندسة من علم المساحة ، وعلم الميكانيك من صناعة الآلات ، وعلم التشريح والفيزيولوجيا من صناعة الطب ، وعلم الزراعة من الفلاحة ، ولا يزال للعلم في أيامنا هذه صلة وثيقة بالصناعة ، وكثيراً مافتح العمال طريق البحث للعلماء ، فأنتأوا أجمل المعابد وأعظم القصور قبل أن يتعلموا من

(ديزارك) و (مونج) تحت الحجر وقطع الخشب ، وقد ذكر (لوبلاي - Le Play) - وهو ممن درسوا علم المعادن والتكتولوجيا في مدرسة المعادن زماناً طويلاً - انه كثيراً ما اقتبس مباحثه عن العمال أنفسهم .
فالعلم قد تولد من العمل ، ومن شروطه أن يتوصل إليه بالتجربة .

العلم والسحر - غير أن هذا الرأي لا يخل ما ذكره الاجتماعيون عن أصل المفاهيم وصفتها الدينية ، فقد كان لكل شيء في البدء طابع ديني ، وكانت الصناعة نفسها قطعة بالروح الدينية ، نعم إن عقل الانسان الابتدائي لم يكن خالياً من الغرض ، بل كانت تصوراتته ملازمة للأشياء المادية ، فلا تقول إلا من العمل ، ولا تقول إلا عند ما يبلغ العمل نهايته . ولكن الانسان الابتدائي كان يستعمل في إعداد ما يقصد إليه بالصناعة وسائل مختلفة عن الوسائل المادية الوضعية ، فيبتهل إلى آلهته ويدعو ويلتضرع ويقدم الأضاحي ويدشعل الرقي والسحر لاعداد ما يقصد إليه ، والحصول على ما يرغب فيه .

لذلك زعم بعض العلماء ان السحر كان نقطة الاتصال بين الحالة اللاهوتية والحالة العلمية لأنه يجمع بين الوسائل الروحية والوسائل المادية ، ويقص بالاطيعة . باثرة عن طريق الرقي والطلاسم . قال (غوته) : « ان السحر يستعين بأنواع مختلفة من التجارب ، فيضم تحت لوائه الروحي كثيراً من الصناعات الوضعية ، ويشار على عمله هذا بهدوء حتى يجمع كثيراً من الملاحظات ويرتب الفهارس والقوائم النافعة للعلم » .

ومن هنا نبين لنا أن كلاً من الرأيين الاجتماعي والحيوي يصحح الآخر من جهة ، ويصححه من جهة أخرى .

وتاريخ العلوم يثبت لنا أيضاً أن للسحر أثر في تكون العلم ، فعلم النلك تولد مثلاً من علم النجوم ، حتى لقد كانت مباحث (كبلر) في القرن السابع عشر جامعة لأوهام المتحمسين وأفكار العلماء الوضعيين ، وعلم الكيمياء الحديث تولد من مباحث أصحاب الكيمياء في القرون الوسطى . وكما كان أصحاب الكيمياء يريدون أن يساووا الطبقة المعدنية بالفعل الصناعي حتى يجعلوها إلى ذهب ، فكذلك كان الأطباء يعالجون الأمراض بالسحر والشعوذة ولم يند عن هذه القاعدة علم من العلوم ، حتى لقد كانت الرياضيات نفسها مطبوعة بهذا الطابع الروحي ، فكان لعلماء الرياضيات آراء ومعتقدات عجيبة في هذه الأعداد والأشكال

وخواصها السحرية ، كما كان لعلماء النجوم آراء ومذاهب في تأثير الكواكب في حياة الناس .

ينتج من ذلك كله أن أثر العوامل الاجتماعية في العلم لا يقل عن أثر العوامل الحيوية ، وسنبين عند الكلام عن علاقة العلم بالصناعة ، أن العمل أدى إلى النظرية ، وإن النظرية أوعت أكثرهم من النواحي العملية ، فمن الأمثال السائرة عند الحكماء قولهم إن آخر الفكرة أول العمل ، ونقول الآن زيادة على ذلك إن أول الفكرة آخر العمل .

لقد أكتفى علماء العصر الماضي من النظريات حتى أغرقوا فيها ، ولكن عملهم هذا أدى إلى ارتفاع الصناعة والزراعة والطب ، فأنشئوا بنظرياتهم إن أحلامهم غير بعيدة عن الواقع ، وانهم كرجال الصناعة أنفسهم ، رجال عمليون لرجال خياليون ، ولكن البحث عن الحقائق المجردة لا يستلزم تحقيقها مباشرة ، بل قد يكون هذا التحقيق أمراً زائداً عليها . ولو سادت في مجتمعاتنا الحاضر المتهالك وراء الذات المباشرة روح نفعية محضة لنصب بنوع العلم ثماناً .

المعجزة اليونانية . — وقصارى القول إن العوامل الاجتماعية والحيوية تساعد على تكوين العلم ، ولكنها لا تخرجه تماماً من الغابات النفعية والضرورات العملية ، فلم يستكمل العلم جميع الشرائط النظرية إلا عندما استطاع أن يتحرر من الفكرة اللاهوتية والفكرة النفعية معاً . ولقد تم له ذلك على أيدي اليونان القدماء الذين استطاعوا لأول مرة في تاريخ الحضارة ، أن يتصوروا علماً نظرياً وضعياً مجرداً عن الأمور الإلهية والنفعية ، حتى لقد سمى (أرستو ريتان) هذا التحرر **معجزة يونانية** .

والكفنا إذا تعمقنا درس حالة اليونان تبين لنا أن المعجزتهم هذه أسباباً اجتماعية واقتصادية . فقد أدت حياتهم السياسية إلى اختلاط العناصر وتمازج الشعوب ، وحيث تختلط الأجناس تتمازج الثقافات وتزول الأوهام والأضاليل . وأدت حياتهم الاقتصادية إلى ازدياد الثروة ، وتحرير الفكر من ربكة الحاجات العملية المألعة ، فاستطاع علماءهم أن يتفرغوا للعمل العقلي المجرد ، وأن يخلقوا في فضاء الفكر . هكذا كانت شرائط الحياة في مستعمرات اليونان بآسيا الصغرى وحالية ، فنبغ فيها علماء مثل (طاليس الماطي) و (أمبدوقلس الاغريجنطي)

و (فيثاغورس الصاموسي) و (ديموقريطس) ، قبل أن تصبح أثينا قفها مهد الحضارة
ومنازة العلم .

٢ - موضوع العلم وصفاته

ومن السهل علينا الآن أن نحدد موضوع العلم وأن نبين صفاته ^(١) .

١ - من المركب الى البسيط . - قلنا في مقدمة هذا الكتاب ان العلم يجمع الظواهر
الطبيعية المتشابهة ، ويستخرج منها علاقات ثابتة ، ويحلل الحوادث المشخصة تحليلًا عميقًا ،
فيرجعها إلى عناصرها البسيطة المجردة ، حتى لا يقد قيل ان موضوع العلم هو إيضاح المركب
المركب بغير المركب البسيط .

٢ - المعرفة العلمية وضعية . - لا يتقدم العلم إلا إذا اقتصر على دراسة الحوادث
والبحت عن قوانينها ، وأعرض عن مسائل ما بعد الطبيعة ، واستبدل بفكرة العلة فكرة
القانون الطبيعي . فغاية ما يقصد إليه أن يكشف عن القوانين الجديدة المسيطرة على عالم
الحوادث ، أو أن ينظم القوانين المعلومة ويربطها بعضها ببعض ، لأن يكشف عن حقيقة الوجود .

٣ - المعرفة العلمية موضوعية . - ومعنى ذلك أن العلم مستقل عن ميولنا الشخصية
ومنافعنا وأهوائنا . ان جميع الناس يستطيعون أن يفهموا الهندسة ، ويدركوا قوانين الفيزياء
وينفقوا في القضايا العلمية ، حتى لقد معنى الفلاسفة هذا الأمر بالتقارب النصكري
(*Convergence mentale*) ، فالعلم يقرب الناس بعضهم من بعض ، والأهواء والمصالح
تفرقهم . لأن العلم لا يعتمد على القوة والعاطفة والحيلة في الاقتناع ، بل يستخدم الأدلة العقلية
والبراهين المنطقية لاستقالة عن الشخص ، فغايته نشر الحقيقة المسلم بها ، لا تسخير عقل المخاطب
وتعديده ، وانقاد بضاعته بجميع وسائل الاقتناع . (علم النفس ص - ٩٥)

٤ - المعرفة العلمية كمية . - والعلم يقلب الكيفيات إلى كميات ، مثال ذلك ان علم
الفيزياء لا يقتصر على دراسة صفات الصوت ، بل يقايس بين الأصوات كما يقايس بين الألوان
ويرجع اختلافاتها الكيفية إلى اختلافات كمية مبنية على عدد الامتزازات وطولها .

٥ - **التعميم** - ثم ان التحليل يوصل العلم إلى درجة عالية من التعميم والوحدة ، لانه يبدأ أولاً بتصنيف الأنواع وتعريف الأجناس العامة ، ثم يستخرج العلاقات العامة الثابتة من الحوادث الجزئية المتغيرة ، وتسمى هذه العلاقات العامة الثابتة قوانين طبيعية . والعلم يوحد هذه القوانين ويجمعها في مبادئ عامة ونظريات شاملة ، وقد أشرنا إلى ذلك في مقدمة هذا الكتاب بقولنا ان غاية العلم هي الانتقال من الجزئي إلى الكلي ، ومن الخاص إلى العام .

٦ - **من الجائز إلى الضروري** - وهكذا يصبح العلم تحليلياً ، فيطلعنا على كيفية حدوث الأشياء ، وقد يطلعنا - كما قال أرسطو - على أسباب حدوثها ، فيقلب الحوادث الجائزة إلى ضرورة . قال أرسطو : يبدأ الانسان أولاً بالتجسس من حدوث الظواهر ، ولكنه في النهاية يتجسس من عدم حدوثها ^(١) . ولا شيء يجبر الرياضي أكثر من عدم اشتراك القياس بين قطر المربع وضلعه .

٧ - **التبؤ العلمي** - ثم ان العلم يساعدنا على التنبؤ . قال (اوغوست كونت) : « بالعلم يكون التنبؤ ، وبالتنبؤ يكون العمل » ^(٢) . وكلما كان علمنا بعناصر المسألة اوسع كان تنبؤنا بنتائجها أكثر وأضبط ، مثال ذلك اننا تنبأ اليوم بالخسوف قبل وقوعه ، ولا نخطئ في أحكامنا إلا اخطاء جزئية تقدر بأجزاء الثانية . وإذا كانت شرائط حدوث الظواهر الطبيعية داخلية في نطاق تجاربنا ، تساعدنا العلم على التأثير فيها ، لأننا نؤثر إذ ذاك في المقدم فتبدل التالي ، فاما أن نمنع حدوثه ، وأما أن نستعجله . لقد غير العلم طرق الصناعة العادية ، واستبدل بها طرقاً علمية معقولة ، فوسع نطاق قدرة الانسان وتأثيره في الطبيعة ، حتى جعله مسيطراً على الكائنات . فلا يجوز إذن أن يقع التباس بين ضرورة القوانين الطبيعية وجبرتها ، لأن القول بالاحترار الطبيعي شيء ، والقول بالجبيرة شيء آخر . وربما كانت الظواهر الطبيعية جبيرة بالنسبة إلى المعرفة العامة والعفوية ، أما المعرفة العلمية فتعلمنا كيف يمكننا أن نتدخل في الأمور الطبيعية للتأثير فيها .

٨ - **المعرفة العلمية نظائرية** - لقد كان هم العالم الأول كما قال (بيكارد Picard)

(١) Aristote, Métaphysique, 933a

(٢) A. Comte, cours, 2^e leçon.

اختراع الآلات، وإيجاد الحيل لتجصيل الحاجات، والمدافعة عن النفس، فاختراع النار ونحت الحجر، وحفر الأرض، ولكن العالم الحديث قد تحرر كما قلنا سابقاً من ربكة الحاجات العملية المألوفة، والعوائق المادية، فأصبح يبحث اليوم عن الحقيقة الوضعية لذاتها، على خلاف المهندس الذي يطلب العلم في سبيل العمل، ويبحث عن الوسائل الصناعية التي تساعد على تحقيق رغبات الناس وإرضاء أهوائهم ومناقضهم. وسنبين فيما بعد أن اشتغال العالم في هذه الناحية العملية قد بعوقد عن إدراك الحقيقة، فخير له أن يقيم في صيرمته النظرية، وأن يطلب الحقيقة لذاتها. نعم إن الحقائق التي يكشف عنها قد تنفع وقد تضر بحسب الغاية التي تستخدم من أجلها، فتمسر الأرض أو تهدمها، وتشفي الإنسان من الأمراض أو تقتله. ولكن تبعاً لذلك لا نفع على العلم نفسه، بل تقع على الإنسان القاسد الذي يسيء بصناعته استخدام نتائج العلم، فالعلم بريء إذن من ممجية الصناعة.

٩ - العلم والحضارة. - واتفاق الناس في العلم واختلافهم في المصالح يجعل العلم آلة من آلات الحضارة، وبعد الإنسان حياة سامية مشتركة في مدينة فاضلة لا إمام فيها سوى العقل، ولا أثر فيها للقوة والقهر وتنازع البقاء والبغض والتغالب، وكثيراً ما أطلع الحكماء إلى هذه المدينة السعيدة، وحلوا بالتحاد النفوس في جنة العقل، وآمنوا بها كما آمنوا بالدين، وطلبوا السعادة والرفاهية عن طريق العلم، وظنوا أنهم بالقون به سدرمة المنتهى وما دام العلم قادراً على كل شيء، فلن يعوقهم عن إدراك الكمال عائق، بل العلم يكشف عن كل مجهول، ويغير ما بأنفس الناس، وينظم الحياة، ويدرك معناها ويحسن الأخلاق. وكان للعلم في القرن التاسع عشر، معابده وعباده، وشهادته. وكان (باستور) يسمي المخبرات العلمية «أمكنة مقدسة». فلما انقضى القرن التاسع عشر، أعلن المتشائمون إفلاس العلم، وحطموا أصنامهم، وزعموا أن ممجية العلم أفسد من ممجية الجبل، لأنه يساعد على اختراع الآلات المدمرة والمواد المحرقة، ويزيد في هول الحرب وقسوتها، ويولد الأزمات الاقتصادية عن طريق الإنتاج الصناعي. وقد بينا أن العلم لا يستحق هذه التهمة الباطلة، وأنه بريء من ممجية الإنسان الذي يستخدم الصناعة لإرضاء مطامعه وأهوائه. فهو إذن عامل من عوامل الحضارة الواسعة، لا بل هو أحسن الظواهر الاجتماعية دلالة على المدنية.

١٠ - كرامة العلم . - في المعرفة العلمية اقتصاد ، لأنها تستبدل بالصور الجزئية مفاهيم كلية . وفيها تحرر من قوى الطبيعة العمياء ، لأنها تساعد الانسان على التأثير فيها ، والسيطرة عليها .

آ - فهمي تحرر الانسان من مخاوف

لقد كان قلب الانسان الابتدائي مفعاً بالرعب أمام أسرار الطبيعة . فكان يخاف من الحيوانات الضاربة ، والأحراج المظلمة ، ويخشى ظواهر الطبيعة المفاجئة ، ويقف حائراً أمام كل حادثة فلا يبي ما يقول ، ولا يعرف ما يصنع ، فلما عرف قوانين الحوادث المشاهدة ، حوّر نفسه من هذه المخاوف ، وألف الطبيعة ومازج أسرارها .

ب - وتجمعه مسيطراً على الطبيعة

فلما ان العلم يساعدنا على التنبؤ ، وان التنبؤ يساعدنا على التأثير في الحوادث ، ونقول الآن ان العلم يرفع الانسان إلى أسمى الرتب ، فيجعله أعظم من الكون ، لأنه يدركه ، وأقوى من الطبيعة لأنه يعرفها ، وإذا أحاط بقوانين الطبيعة ، سيطر على الحوادث وبدل وجه الأرض بإعلامه الواسعة . وقد يهجر عن تغيير بعض السنن ، فتتساقط أحلامه وتغيب آماله ، ولكنه سرعان ما يدرك أسباب خيبته هذه ، فيهدى روعه ، ويكافح عاطفته ، ويغلب على هذه المأساة بعقله ، ويرضى بما قدر له ، على طريقة الرواقيين ، لعلهم أن لا يكون نظاماً ضرورياً ، وان تتابع حوادثه على هذا النحو أمر طبيعي لا مرد له .

ج - وتولد الشعور بالكرامة

إذا غلبت الطبيعة الانسان ، وهو عالم بأسباب مجزوء ، رفعه هذا العلم إلى رتبة أسمى من رتبة الطبيعة ، لأنه يدرك إذ ذاك أن نظام العقل مختلف عن نظام المادة . ألا فليعلم الانسان أنه كما قال (باسكال) « قصة مفكرة » ، وان الطبيعة قد تسخفه إلا أنه بالرغم من ضعفه قد يثأر لنفسه ، لعلهم أنه أضعف من القوى التي سحقته .

فالعلم يحرد الانسان إذن مادياً وفكرياً وأخلاقياً ، ويولد الشعور بالكرامة ، أما المتوحش فلا يعرف قيمة نفسه ، ولا يدرك مصيره ، ولا يحيط بها هو لوقه .

٣ - صفات الروح العلمية

للروح العلمية صفات مختلفة :

١ - حرية البحث . - يجب أن يكون التفكير العلمي مبنياً على مبدأ حرية البحث وهذا المبدأ يختلف عن طريقة النقل ، أي طريقة الاستناد إلى سلطة الآخرين . في عرض المسائل العلمية ، ان العالم الذي يستند إلى قول (أرسطو) في إيضاح قانون من قوانين الطبيعة يتبع طريقة النقل ، هكذا كان علماء القرون الوسطى . فلما جاء (ديكارت) أعلن حرية البحث العلمي ، وقرر أن الحقائق لا توزن إلا بميزان العقل . فقال في مقالة الطريقة (Discours de la méthode) : « ومن مبادئ أن لا اسلم بصحة شيء إلا إذا عرفت صحته ببديهية العقل » . فكان لكلمته هذه أثر عظيم في تغيير طريقة الاتباع في المباحث العلمية ، وقال (باسكال) إن الذين يستندون إلى آراء الآخرين في الهرمان على مسائل الفيزياء بدلاً من أن يستندوا إلى العقل والتجربة يخرجون من حظيرة العلم ، وبين (كلود برنار) أيضاً أن التحرر من سلطة الآخرين في تفهم المسائل العلمية ، إنما هو مبدأ أساسي من مبادئ الطريقة التجريبية ، فالتفكير العلمي يجب أن يكون حراً في بحثه ، مستقلاً في استقصائه ، وأن لا يتقيد بأية سلطة ، لها كان نوعها ، وأن لا يعترف بحاكم سوى حاكم العقل والتجربة .

٢ - الإيمان بالنقيض الطبيعي . - غاية العلم الكشف عن العلاقات الثابتة التي تخضع لها الحوادث الطبيعية ، فهو يقتضي إذن الاعتقاد أن جميع الحوادث خاضعة لقوانين طبيعية ، وأنها مقيدة بشروط معينة . ويسمى هذا الاعتقاد بمبدأ النقيض الطبيعي أو الاطراد الطبيعي ، والتجربة لم تحقق بعد هذا المبدأ تحقيقاً تاماً ، لأن هناك أموراً مجهولة لم تجربها بعد ، فلا يمكن القول أنها ستخضع لهذا المبدأ اضطراراً . فالقول بالنقيض الطبيعي هو إذن أمر اعتقادي ، لا أمر يقيني . قال (كلود برنار) : « يجب علينا أن نؤمن بالعلم ، أي أن نؤمن بخضوع الحوادث الطبيعية لعلاقات مطلقة وضرورية »^(١) . وقال أيضاً : « إذا صادفت

في تجاربك حادثة متناقضة الظواهر بحيث لا يمكنك ربطها ربطاً ضرورياً بأحدى شرائط الوجود المعينة فلا تتأخر عن تكذيبها ، لأن العقل يرد هذه الحادثة وبعدها غير علمية»^(١) فيقبح لنا من ذلك كله ان الايمان بالاطراد الطبيعي يرجع إلى الايمان بالعقل ، وان فقدان التقيد الطبيعي يبطل الايضاح العلمي ، وان القول بعدم التقيد ، كقول بالتناقض ، مخالف للعقل ، لا بل هو تنازل العقل عن حقوقه .

٣- الروح الانتقادية . - والعالم الذي يؤمن بالقوانين الطبيعية يعلم في الوقت نفسه ، ان الكشف عن هذه القوانين ليس بالأمر السهل ، فهو يحذر من نفسه ومن أفكاره وفرضياته ، ويخشى أن تكون مخالفة للحقيقة . يشك في نفسه ويتبصر بمواقب الأمور ، فلا يتجرأ على إعلان شيء إلا إذا عمق النظر فيه ومحصه ، وقد بين لنا العلماء ضرورة هذا الشك ، فقال (كاو ديرنار) يجب على العالم أن يفرق بين الشك والريب . « فالربيب هو الذي لا يؤمن بالعلم ، بل يؤمن بنفسه ، ويؤمن بها إلى درجة تجعله قادراً على إنكار العلم ، وتكذيب قوانينه الثابتة المطردة . أما المشتكك فهو العالم الحقيقي ، انه لا يشك إلا في نفسه وأحكامه ، ولكنه يؤمن بالعلم ، ويسلم بخضوع العلوم التجريبية لبدأ علمي ، ألا وهو مبدأ تقيد الحوادث واطرادها الطبيعي»^(٢) .

فالروح الانتقادية هي إذن عامل أساسي من عوامل الروح العلمية ، وهي تدفع الانسان إلى تمحيص كل أمر يعرض عليه ، فلا يسلم به إلا بعد الدرس والتحليل ، وهي مخالفة للاستدانة الطبيعية التي نحملها على تصديق كل شيء . وقد أشار (باستور) إلى ذلك في خطاب ألقاه يوم تدشين معهد باستور فقال :

« لا تقرروا شيئاً من غير أن نبرهنوا عليه برهانا نهائياً . آمنوا بالروح الانتقادية . . لأن كل شيء ، اخلاها باطل ، ان هذا الأمر ان أعوص الأمور ، فليس من السهل أن يعتقد الانسان أنه كشف حادثة علمية هامة ، وأن يشعر بميل شديد إلى إعلانها ، ثم يكبح مع ذلك جماح نفسه أياماً وأسابيع ، لا بل سنوات طويلة ، فيكافح نفسه بنفسه ، ويهدم تجاربه

Claude Bernard, Introduction à la Médecine expérimentale, ch. V. 3. (١)

(٢) المصدر نفسه -قرة ٦

ولا يعان ما كشفه إلا بعد أن يستعرض جميع الغرضيات المخالفة له . ولكن العالم الذي يصل إلى اليقين ، بعد هذه الجهود الطويلة ، يشعر بأعظم اللذات التي تستطیع النفس البشرية أن تشذوقها ^(١) .



لويس باستور Louis Pasteur (١٨٢٢-١٨٩٥)

كان دمت الاخلاقى ، آبي النفس ، يأتى الضيم لبلاده أكثر مما يأتى نفسه . وقد اشتهر بين رجال العلم بأبحاثه في الاختيار والتولد المفقوي ، وأصل بعض الأمراض وانتقالها . قال فيه الموسيو (بولي) أن الطبيعة قد كاشفته بسر المدوي فاستطاع أن يحول مسبب الموت إلى دافع الموت . وقال الاستاذ (هكسلي) ان مكتشفات باستور تساوي الثيارات الحية التي أعطتها فرنسا لألمانيا غرامة .

ومن الأمثلة الدالة على فقدان الروح الانتقادية ، تصديق الحكايات الغربية والأساطير المعجبية ، ووصف الحيوانات الخرافية التي ذكرها مؤرخو القرون الوسطى ، وبعض علماء الطبيعة في القرن السادس عشر . ومنها أيضاً اعتقاد علماء القرون الوسطى أنه يمكن استنتاج العلم كله من بعض المبادئ الكلية ، من غير أن يتحققوا صدق هذه المبادئ ومطابقتها للتجربة . ومنها أيضاً في أيامنا هذه زعم بعض علماء الاجتماع مثلاً أن الأمور كانت ولا تزال في كل زمان ومكان ، كما هي عليه الآن في زماننا ومحيطنا .

٤ - التجرد . - قلنا ان غاية العلم نظرية ، وانه يجب أن يطلب لذاته لا للتطبيقات العملية التي يمكن أن تستخرج منه .

وقد بين (هنري بوانكاريه) عند بحثه عن قيمة العلم ، ان في طلب العلم للعالم شرفاً عظيماً . قال يجب أن تكون غاية البحث عن الحقيقة ، وقال (هومي (Houssay)^(١) : في وسع العلم أن يتجرد تماماً عن التطبيقات العملية ، وأن يحتفظ مع ذلك بأسباب بقائه وجماله الرائع وقوته القويّة . وقد استخرج العلماء من دراستهم للعالم اليوناني القانون الآتي : إن ارتفاع العلم متناسب طردياً مع درجة التجرد في دراسته . وهذا صحيح ، لأن الميل إلى النتائج العملية دون الغايات النظرية ينضب مذهب العلم ، ويكون مثل العالم في ذلك كمثل (آتالانت)^(٢) التي ألهاها جمع نقاحات الذهب ففسدت قصب السبق . قال (بيكون) : ان الإله لم يخلق في اليوم الأول إلا النور ، ولم يبحث عن أي أصل مادي ، فعلى الباحث في العلوم الطبيعية أن يقلد هذه الحكمة الإلهية .

٦ - الصفات الأخلاقية

والروح العلمية صفات أخلاقية ، فأول هذه الصفات محبة الحقيقة ، والشجاعة الفكرية قال (غوبلر)^(٣) :

« إن الافتناع بالقابل من الثقافة ليس على الأكثر إلا انقياداً مريباً للجهل ، يخاف المرء أن يدمر نفسه في البحث ، فيفضل الجهل على العلم ، والعماية على الفهم ، ويعرض عن الجهد الفكري بدلاً من أن يجد اللذة في ممارسته » .

فالبحث عن الحقيقة يتطلب الشجاعة والثبات والصبر . قال (بيكون) : « ان بعض

(١) Force et cause, p. 13

(٢) آتالانت (Atalante) ، بنت أحد ملوك (سيروس) ، كانت سريعة العدو ، فكانت تحاربها : أنها لا تتزوج إلا شاباً يسبقها في الركض ، فاحتمل عليها شاب يدعى (هيو من) ، فنقحات الذهب الثلاث التي أمدها إليه الإله ، فكان يلقى نقاحاته إلى الأرض واحدة واحدة فتقف (آتالانت) لتلتقطها حتى أدركها ورجع قصب السبق .

(٣) Goblér, Traité de Logique, 377

العلماء يقتصر على الامام بأوائل البحث والعبث ببعض الملاحظات الأولية ، فإذا لم يحسن من مباحثه هذه ثمة مباشرة ماها حالاً وماال عنها إلى غيرها . . . والعالم الحقيقي لا يخيفه جمع الملاحظات الطويلة ، فقد وقف (ايونه) عشرين سنة من حياته للملاحظة دودة الصنصاف ، وجمع (باسثور) أكثر من خمسين دودة حرير لمعرفة أسرارها ، ان قوانين الطبيعة محبوبة عنا بقناع كفيف . . . والطبيعة لا تكشف قناعها إلا للمستحقين من أبنائها .

ولا يستطيع العالم أن يتجرد من أهوائه المضادة للعقل ، والصادرة عن الحقيقة ، إلا إذا كان شجاعاً ، ولا يمكنه أن يسلم بما يعرض عليه من الحقائق المخالفة لآرائه إلا إذا تجرد من هواه ، فكم عالم أبعد التعصب عن الحق ، وأوقعه الهوى في مهاوي الزلل . . . وكم عالم أعوزته الشجاعة الفكرية فكتم أفكاره ، خوفاً من معارضة البيئة لها ، ان الشجاعة الضرورية للجهر بالحقيقة ، لا تقل عن الصبر الضروري للبحث عنها .

ومن هذه الصفات الخلقية الاخلاص للعالم . ان الرغبة في تعلم كل شيء مختلفة عن التجرد الفكري . فالذي يطلب اللذة في جمع الأفكار والعبث بها بعيد عن الروح العلمية بعد السماء عن الأرض ، أما الخلاص للحقيقة فهو العالم الحقيقي ، لأن الاخلاص يستلزم التجرد والنزاهة ، ومن موته الحقائق في سبيل غايات وطنية أو دينية أو أخلاقية ، كان جزاءه الانهيار عن حظيرة العلم ، ومن لم يكن مخلصاً حاذقاً نزيهاً ، فلا يدخل معبد الحقيقة .

والنزاهة الفكرية تمنع العالم من التعصب للأشياء التي لم يقم عليها دليل قاطع ، وتدفعه إلى الاذعان بالحق ، وتدعوه إلى التواضع والتسامح ، وتولد في قلبه الشموخ بتعدد الحوادث فيطلع على الأخطاء التي ارتكبها غيره من العلماء ، ويدرك أنه معرض هو نفسه لمثل ذلك ، وان وسائل استطلاعه ناقصة ، وان النظريات العلمية في تبدل دائم ، فلا تدخل قلبه أبهة العلم ولا يخشى أن توضع نظرياته في الغربال وان تصحح وتتم . . . وقد قيل المتواضع سيف العلماء أكثرهم علماً ، كما أن المكان المنخفض أكثر بقاع الأرض ماء .

والعالم الحقيقي يتحلى أن تقوم أخطاؤه ، لأنه يعلم أن علم زمانه إنما هو مرحلة من مراحل التطور العلمي الدائم ، فلا يتمسك به ولا يشكرك ، بل يتواضع وهو اضع غيره الرأي في سبيل الوصول إلى الحقيقة .

والعالم الحقيقي يعلم أنه . . . مدبر من العلماء المتقدمين بما خلفوه من العلم . . . فقد قبض

علمهم وطرقهم ومناهج بحثهم ، ووجد بعدهم في المختبرات العلمية من الآلات ما يسهل ملاحظاته وتجاربهم ، وهداهم أيضاً أنه مدين للحعاصرين وللواريخين بما قد يصححون من آرائه ، وما قد يكتشفون من الأمثلة المؤيدة لأفكاره . فهو أعلم الناس إذن بضرورة التعاون في العلم وليس أدل على ذلك من استعانة علماء العصر الحاضر بعضهم ببعض في البحث عن اليقين ، وتعاون اللاحقين والسابقين في الكشف عن الحقيقة ، فالذي اخترع المحراث لا يزال اليوم إلى جانب الفلاح يحوث الأرض معه ، والذي اخترع الطباعة لا يزال إلى جانب العمال يطبع الكتب معهم . وهكذا تنقضي حياة الأفراد ويبقى مصباح العلم مابقي الدهر .

٤ - حدود العلم وضلاله

قبل من ازداد علماً ولم يزد هدى لم يزد عن الله إلا بعداً . فهل يؤدي العلم إلى تحسين عمل الانسان وإصلاح أخلاقه .

لقد بين العلماء أن العلم حدبداً وضلالاً .

آ - ضلّول العلم بالنسبة إلى العمل

قلنا ان العلم نظري فأقنه إذن الصد عن العمل .

آ - فهو يصرف العالم عن الحياة العملية ، ويجيب إليه العزلة والبعد عن الحركة والضوضاء فيقنع بلذة البحث العميقة ، ويجرد نفسه من العلائق والعوائق الاجتماعية ، حتى لقد شهِروا مختبرات العلماء بالأبراج العاجية التي يمتكف فيها بعض الفلاسفة . وإذا قيل لنا أيها أفضل العلم أم العمل ، قلنا اسأنا منتفعين بما تعلم ما لم نعمل بما تعلم ، ولكننا إذا قايسنا بين العمل العلمي الخوض والعمل المادي الخوض فضلنا الأول عن الثاني ، لأن العمل المادي الخوض يستخر النفس ويجعل الانسان عبداً لحاجاته المادية وأهوائه ، وقد يستخره غيره من الناس أو يستخره الآلة ، ولا يجد في عبوديته هذه شيئاً من السعادة .

ب - وفي انصراف العلماء عن العمل واحتقارهم له خطر اجتماعي عظيم .

كان (رهبان) يحلم بمستقبل يسود فيه العلم ، وتوسد فيه الأمور للعلماء ، ولكن هذا الحلم لم يتحقق بعد ، لأن أكثر الأعمال الاجتماعية لا تزال بعيدة عن التنظيم ، فهذا عالم غير عامل وذلك عامل غير عالم ، وأكثر الذين يطبقون نتائج العلم لا يعرفون كيف يطبقونها ولا أين

يستغند موتها ، إن العالم لا يكون عالمًا حقيقيًا حتى يكون عالمًا ، فإذا أعرض عن الحياة العملية خلا الجو للأشوار ، وضاع العلم بين الجمال ، ونفانم الخطب ، وعمت الوضوح . ومن المجهز أن يقصر العالم في هذه الناحية الاجتماعية وأن ينسى رسالة العلم . فإن العلم يجب أن يؤدي في النهاية إلى تخفيف عبء الإنسانية واقتصاد الوقت ، وانقاص ساعات العمل حتى يجد العمال وقتًا للراحة ، يصرفونه في توسيع مداركهم وتنمية عقولهم . ولكن الحضارة الحديثة قد زادت في يؤس العمال ، وجمعت الآلة للسيطرة عليهم ، فجاء عملها هذا مخالفًا لغاية العلم ، فهو قد اخترع الآلة للسيطرة على الطبيعة ، لا للسيطرة على العمال ، فخري بالعالم إذن أن تنوق نفسه إلى معرفة ما يحيط به من الأحوال ، وأن يعمل بعمله لنفع أولئك الذين أضاهم الجهل ، حتى ظنوا أن العلم آلة عمياء تستعمل في كل شيء . نعم إن العالم ينفع ، وإن لم يعمل وليس ذلك للجهل ، ولكن خروج العالم من صومعته ضروري للاطلاع على ما يحيط به من الشقاء ، والبحث عن الوسائل المودية لتخفيف البؤس .

٣ - جدول العلم بالنسبة إلى الفن

والعلم عمل عقلي يستند على أحكام روحانية ، فليس يتعلق منه شيء بالعواطف والحساسية . وقد تولدت من ذلك آفات .

أ - العلم يشوه الكون ويقتبجه ويفسد الذوق .

قال (روسكين)^(١) أن أهنية المآمل تشوه الطبيعة ، وأوساخها تفسد الأرض والمياه ، وقال (دو هامل)^(٢) أن الصناعة تفتج الأشياء على غمط واحد ، فتفقر صور الحياة المتنوعة وتصوغها في قوالب متساوية ، وتجمد الفكر والعاطفة ، فلا يبقى في الكون أثر للجمال ، ولا في النفوس شعور بالفن . وهذا يلقي شبحًا من الزمعة على عاتق العالم ، ولكن كيف يشوه العلم وجه الكون ، وهو الذي يكشف عن قوانينه الخفية ، ويطلعنا على ما فيه من اتساق ونظام ، وكيف تضعف الصناعة الذوق ، وهي التي تشر آثار الفن ، وتولد في نفوس العامة محبة الجمال . قال بعضهم إن العلم يهيف القلب ويربطنا بالمادة ، ويميت قلوبنا الشعر ، أما نحن فلا نعتقد ذلك لأن العلم يكشف لنا قناعات الطبيعة ، ويظهر لنا ما خفي من محاسنها ، فالكون اللانهائي الذي

(١) (روسكين Ruskin) ١٨١٩ — ١٩٠٠ ، كتب إنكليزي كبير له نظريات عامة في فلسفة

الجمال والاجتماع .

(٢) (دو هامل G. Duhamel) — ١٩٣٤ Paris . Scènes de la vie future .

كشفت عنه العلم أروع من عالم الأساطير المحدود ، لا بل هو أسمى وأبدع ، والجمال العقلي أعلى من الجمال الحسي والجمال الرمزي ، لهذا تجد المتوحش محباً للأصوات الشديدة ، والألوان اللامعة ، أما المتحضر فلا يستحسن إلا الخطوط المنظمة والأفكار المرتبة . فلا جمال إذن إلا في التوازن والأنسجام والتناسب ، ولا واسطة لأدراك ذلك إلا بالعلم ، بل العلم نفسه ظاهرة من ظواهر الجمال الحقيقي ^(١) .

ب - العلم لا يفتي عن الفن

الفن تابع لشخصية الفنان ، جامع لكل حسي شخصي ، وطريف متنوع ، وهو وحدة في اختلاف ، أما العلم فلا يفتي بهذه الناحية المتخصصة من الوجود ، ولا ينوق إلى معرفة هذا التنوع والتجديد والابتكار البدعي ، لأنه مستقل عن الشخصي ، فيقاب الشخص إلى مجرد والخاص إلى عام ، ويبحث عن الوحدة في التجانس ، ويهمل الصور المتغيرة ، والمواطف الجزئية المتبدلة التي يرغب الفن في تصويرها وتجليدها . وقد يجد بعض العلماء هذا التصوير تافهاً لنقص ذوقهم البدعي ، وجهلهم قيمة المواطف البشرية ، واعراضهم عن جمال العالم الحسي وألوانه المختلفة ، ولا يستطيع العالم أن يدرك باقي العلم من جمال عقلي ، إلا إذا كان هو نفسه قادراً على تذوق الجمال الحسي . فيرتقي كما قال أفلاطون من عشق الأجسام الجليظة إلى عشق النفوس الجليظة ، ومن عشق النفوس الجليظة إلى عشق المعقولات .

٣ - فنون العلم بالنسبة إلى الفنون

العلم ليس مضاداً للأخلاق ، ولا يكون الإنسان علماً حقيقياً إلا إذا كان فاضلاً .
ولكن عبادة العلم قد ولدت بعض الآفات الأخلاقية .
أ - قد يولد هوى العلم بعض المخاطر الأخلاقية .

فينسى الإنسان واجباته اليومية نحو نفسه ونحو باقي جنسه . فيسهر الليل لتفقيح العلوم ، ويجرد هذا الأمر ألد له من الاعتناء بأولاده والاهتمام ببعض المشاريع العمرانية والاجتماعية . أضف إلى ذلك أن بعض العلماء لا يهتم بالإنسان إلا ليجري عليه بعض التجارب أو يطبق عليه بعض النظريات . فكأن الإنسان في عينه هيكل مؤلف من عظم ولحم ودم لا فرق بينه وبين الحيوان الأعجم .

ب - وقد يتخذ العلم ذريعة للمادية الأخلاقية .

فالعلوم التي تكاملت حتى الآن هي العلوم المادية ، وهي تبين لنا أن القوة الغالبة هي القوة الكبيرة ، وأن العالم خاضع للقوة والعدد ، وأن قانون الحياة هو تنازع البقاء ، وأن الاصطفاء الطبيعي يؤدي إلى بقاء القوي وزوال الضعيف ، وأن هذا القانون يشمل حياة الإنسان أيضاً فيكون التنازع بين الأفراد تزامناً وفتناً وبين الأمم تطاحنًا وحرباً ، ولا يفوز في هذا التنازع إلا القوي ، والقوي هو الاصلح ، وهكذا يقدِّمون الواقع إلى حق ، وما هو إلى ما يجب أن يكون ، ويوقعوننا في مادية أخلاقية تتخذ العلم ذريعة لاثبات نزاعها .

٤ - ضلّول العلم بالنسبة إلى الفكر

وقد جمعوا ضلالات العلم كلها في قولهم أن العلم يضيق الفكر .

أ - العلم يضيق الفكر .

كان (برنولي) يقول لـ (برونتير) أني لا اعرف العلم بل اعرف العلوم ، وفي هذا القول إشارة إلى العلماء الذين لا يعرفون من الدنيا إلا علمهم الذي اختصوا به ، فالرياضيون يختصون بالعلوم التجريبية ، وعلماء المادة يختصون بالعلوم النسبية ، كل ضائق فكره بعلمه ، فلا يطالع على شيء مما يجري في النواحي الأخرى ، وقد يرد قبل فهمه والاطلاع على كنهه رداً في عمية .

ب - وقد يولد ضيق الفكر عدم التسامح في العلم .

فيحتمل العالم كل دراسة فكرية ليس فيها ضبط كفي ، ويطلب في جميع العلوم درجة واحدة من الضبط مع أنه لا ينبغي أن يتحتم الضبط في كل مؤلفات العقل بقدر حواه ، وبالنسبة للأشياء غير المعينة يجب أن يبقى القانون ثلماً غير معين . ولكن العلماء يختصون كل معرفة لا تشتمل على التحقيق والقياس والبرهان ، وينسون أن المعرفة أوسع نطاقاً من العلم . فهناك معرفة فلسفية لا تشكك في بأفيسة العلم وبرايمه الضيقة ، بل تريد أن تذهب بمسائلها إلى ما وراء العلم وهناك عقائد دينية ومذاهب أدبية يرغب العقل في الاطلاع على كنهها . فهل يجدر بالعقل أن يحصر نظره في دائرة ضيقة ، وأن يرد المسائل الفلسفية قبل أن يقيم البرهان القاطع على عدم امكان حلها .

ج - في الفلسفة شفاء من ضيق الفكر .

لا شفاء للعالم من ضيق الفكر إلا إذا أضاف إلى علمه قابلاً من التأمل الفلسفي ، وعرف حدود كل علم بالنسبة إلى الآخر ، وحدد نطاق العلم بالنسبة إلى جميع المعارف البشرية وأدرك فيحة المعرفة بالنسبة إلى حياة الإنسان . فالعلم لا يبغي عن الفلسفة ولا ينوب عنها ، بل يتجه إليها ويخدمها . وقد قيل إن الفلسفة تاج على رأس العلم .

٥ العلم والصناعة

قال (أوغوست كونت) بالعلم يكون التنبؤ ، وبالتنبؤ يكون العمل . وهذا يدل على أن بين العلم والصناعة علاقة حقيقية .

١- تأثير العلم في الصناعة

كان فلاسفة اليونان يقولون أن العلم مضاد للصناعة ، ولكن الصناعة بالرغم من اختلافها عن العلم لا تخلو من أساس علمي . فقد كانت الصناعة الأولى مستندة إلى معرفة تقنية ، وكانت هذه المعرفة مقبسة من التجارب العملية الناجمة ، ثم ارتبطت الصناعة بعد ذلك بالسحر وخضعت للاعتقادات الوهمية ، وأصبحت في أيامنا هذه مبنية على العلم . تؤثر فيها نتائجها وتبدلها مقاصده .

آ - نتائج العلم في الصناعة .

لقد قيل إن قدرة الإنسان أعظم من علمه ، ونحن نضيف إلى ذلك أن الإنسان لا يستطيع على الطبيعة إلا بالخضوع لقوانينها .

فقوانين العلم تساعدنا أولاً على التنبؤ بالحوادث الطبيعية قبل وقوعها ، فتحاط لها وتديرها ونعد لها العدة ، ونحيط علماً بحدود أعمالنا ، ندرك ما يجب علينا أن نفعله وما يجب علينا أن لا نفعله . ومن دخل اليوم إلى أحد المعامل الحديثة ونظر إلى الأجهزة المخصصة لتصحيح الأخطاء العملية ، والأوامر الموضوعة للعامل ، أدرك ما هذه التدابير المانعة من الشؤن في عالم الصناعة .

ثم إن قوانين العلم تساعدنا ثانياً على الإنتاج ، ففي كل قانون علمي خدائن المقدم والتالي ، فإذا كان المقدم (ب) والتالي (ج) ، أمكننا أن نبرهن عن القانون بقولنا (ب) يستلزم (ج) .

فإذا وجد (ب) وجد معه (ج) ، وبالعكس . وعلى ذلك يكفي لحدث (ح) أن يحدث (ب) والعالم لا يطلع المهندسين على القوى الفاعلة لحسب ، بل يطلعهم أيضاً على زمن الفعل ، وعلى كمية القوى الضرورية له .

وأخيراً فإن قوانين العلم تدفع المهندسين إلى الاختراع العملي . مثال ذلك : أن العالم الكيميائي يكشف للكيميائي المتحرر عن قوانين تمازج الاجسام البسيطة على نسبة معينة ، فيدفعه بذلك إلى تحليل امتزاجات جديدة مماثلة لها . فالعلم يكشف إذن عن العلاقات الثابتة المسيطرة على الحوادث المتفرقة ، والصناعة تتحو نحو العلم فتجمع القوى المتفرقة بعضها إلى بعض ، وتحاذي في تدبيرها الصناعي وعلاجها تدبير الطبيعة العفوي . وكل استكشاف طبعي جديد يولد تطبيقات عملية جديدة ، والتطبيقات بدورها بعضها بعضاً ، فتؤدي في النهاية إلى الاختراع .

ب - تأثير الروح العلمية في الصناعة .

قلنا ان الروح العلمية هي روح وضعية ، فإذا اتصف المهندس بها ، كانت ملاحظاته للحوادث التي يريد أن يؤثر فيها أصدق وأكمل .

وقدنا أيضاً ان الروح العلمية هي روح ضبط وقياس . فإذا اتصف المهندس بها ، أدخل على ملاحظاته وتجاربته وتطبيقاته طريقة القياس والحداب والاحصاء . ان تأثير الأعداد في الصناعة أبلغ من تأثيرها في العلم .

وقدنا أخيراً ان الروح العلمية هي روح تحليل وتركيب . فهي تعلم المهندس عدم الاكتفاء بالنظريات السطحية المجردة ، وتدفعه إلى تحليل كل عملية من العمليات إلى ادوار مختلفة وحرركات بسيطة ، ثم إلى تركيب هذه الحركات البسيطة تركيباً منظماً ، فيقلب عمله العفوي إلى عمل تأملي ، ويتسج انتاجه الصناعي بخيوط العقل .

ويمكننا في النهاية ان نذكر كثيراً من الأمثلة الدالة على ان النظريات قد تسوق سيفاً بعض الأحيان إلى تطبيقات غير منتظرة . فصناعة تصوير الألوان قد تولدت من دراسة أشعة النور الساكنة ، وصناعة التبريد قد تولدت من المباحث النظرية في الفيزياء الحديثة . فالعلم قد بدل الصناعة بنتائجه وروحه ومقاصده ، فعلم الصناع تدبير الامور قبل حدوثها ، وأكمل لهم الانتاج ، ويبرهن في طريق الاختراع ، ولا غرو فان العلم الحديث يختلف عن

العلم القديم في هذه الناحية تمام الاختلاف ، فقد كان علماء الماضي يبحثون في غايات الصناعة لا في إيجاد الوسائل النافعة لها . أما علماء اليوم فيبحثون عن الوسائل لأغن الغايات وفي ذلك كما يبدنا خطر أخلاقي عظيم .

٢ - تأثير الصناعة في العلم

زعم بعضهم أن العمل يولد العلم ، وأن النظريات العلمية الجديدة إنما تنبثق من التجارب والأعمال الصناعية .

آ - تأثير نتائج الصناعة في العلم .

فالصناعة تهني . للعلم مسائل جديدة ، فتجد لها حلاً عملياً ثم تهمد فيها اليه ليوجد لها حلاً نظرياً . مثال ذلك أن (لافوازييه) لم يهتد إلى نظرياته إلا عند البحث عن أشكال القوانيس البحرية ، وتأثير الماء في الزراعة ، وعن القيمة النسبية لكل نوع من أنواع خشب التدفئة و (سادي كارنو) بحث أولاً في الآلات البخارية ، فولدت بحوثه هذه علم الحرارة الحركي ، وعلم القدرة . و (سنث . كلير . دوغبل) بحث أولاً في معدن البلاتين فتولد من ذلك علم الكيمياء الفيزيائي . و (باستور) نفسه عني أولاً بدراسة الحبل والخمر واصراض دود الحرير وداء الكلب ، ولم يبدأ بحوثه في الاختيار الكحولي إلا عندما سأله أحد صنّاع مدينة (إيل) رأبه في كحول الشندر .

والصناعة تقدم للعلم ما يحتاج اليه من آلات . فالمجهر قد جدد علم الفيزيولوجيا ، والمنظار وسع نطاق الملاحظات الفلكية ، والمختبرات الفيزيائية والكيميائية ملوثة بالآلات الضرورية للإحاطة والتجريب ، ولو فقدت هذه الآلات لأخّر العلم . قال أحد العلماء المعاصرين : « اني لا أنظر حوالي في مختبري ، فتخيلني هذه الآلات والأدوات التي لا أستطيع أن استغني عنها ، فلو انقرضت إحدى صناعاتنا الحديثة ، ولم تحمل . ككثما صناعة أخرى غيرها ، لتناقصت وسائل العمل ، وانخلت معها إنتاجنا العلمي » ^(١) أضف إلى ذلك أن العالم لا يتغن استعمال هذه الآلات إلا إذا كان ذا ملكة صناعية . فقد كان علماء الماضي يصنعون آلاتهم بأيديهم

Bouty, La vérité scientifique (١)

أما علماء اليوم فيجدون هذه الآلات جامدة في المعامل ، فالصناعة توفر عليهم كثيراً من الوقت ، وتقدم لهم في الوقت نفسه آلات أكثر من التي كانوا يصنعونها بأيديهم .
والمعمل يغذي المختبرات العلمية بالقوى المحركة التي لا يستطيع العالم أن يولدها بنفسه ، فقد تحتاج بعض التجارب إلى حرارة عالية أو إلى ضغط شديد ، أو إلى مغناطيس كهربائية قوية فلا يبدعها العالم إلا في المعامل ، إن تأثير الصناعة في إرتقاء المغناطيسية الكهربائية لم يكن أقل من تأثير العلم فيها .

ب - تأثير الروح الصناعية في العلم

فالصناعة لتنظيم طرق التجريب . - كان (يسكون) يقول إن العالم لا يسكتفي بالأصغاء لما تخليه عليه الطبيعة ، بل يطالب منها أن تخيب عن الأمثلة التي ياقبها عليها . ولكن الطبيعة لا تبوح بأسرارها إلا في شرائط خاصة ، فيضع العالم فرضية من الفرضيات ، ثم يختبر هذه الفرضية بالتجريب ويحولها من فكرة مجردة إلى قالب مشخص مشتمل على الحوادث ، ولافتى للعالم في هذا الامتحان التجريبي عن اتباع بعض القواعد الصناعية ، فإذا كان عالمها أدت تجاربه إلى امتحان الفرضية وإذا كان غير عالم بها ذهبت هذه التجارب سدى .
وتبدل حقيقة الإيضاح العلمي . - وقد بين لنا (ميهسون - Meyerson) أن النظريات العلمية ترجع في النهاية إلى تصوير الحوادث الطبيعية تصويراً مكانيكياً . حتى إن العلماء قد صنعوا أجهزة مكانيكية ليحاكيها ما يجري من الحركات في صاحة المغناطيس أو في توازن ذرات الغاز . وكما يبحث العالم في قوانين تركيب الأجسام ، مال إلى تصوير هذه القوانين بأشكال هندسية شبيهة بالأشكال التي يرسمها المهندسون لتمثيل حركات الآلات . وقد شبه (ووبر) عمل العالم الذي يؤلف النظريات العلمية بعمل المهندس الذي ينشئ الآلات . فالحاجة إلى الإنشاء والتفكير قد انتقلت إذن من الصناعة إلى العلم .

وتقوى الروح الوضعية . - العلم يستند إلى الحوادث ، ويرتقي من مشاهدة الظواهر الحسية إلى القوانين العامة والنظريات المجردة . ولكنه قد يبالغ في التجريد والتعميم ، فيبتعد بذلك عن الحوادث التي استند إليها ، وقد يخالفها عند اضطرابه إلى إهمال بعض الكميات في حساباته المجردة . أما المهندس فيحسب لهذه الكميات المهملة حسابها ويأخذ بنظر العالم إلى

الجزئيات ، ويصط به من عالم التأمل العقلي إلى عالم الحوادث ، ويحيي الروح الوضعية التي أماتها التجريد .

وتدخل على التفكير العلمي شيئاً من المرونة . - فقد يعتقد العالم أن القوانين التي كشفها ثابتة لا تتغير ، فيشبهها بالحقائق الرياضية الثابتة ، أو بالمثل الخالدة التي لا تدثر ، ويرى أنها مطلقة نهائية ، فيقع لذلك في مذهب اعتقادي جامد مانع من ارتقاء العلم . أما المهندس فيعود على عكس ذلك ، تبدل طرفه ، وتصحيح أفكاره بحسب الواقع ، فيدعو العالم إلى تبدل نظرياته وقوانينه وجعلها متفقة مع التجربة . واول الجهل الاعتقاد أن العلم قد أدرك نهايته ، وبلغ غايته ، وان القوانين التي وصل إليها هي القوانين النهائية . وأحسن العلم ما كانت قوانينه مرنة ، أي صالحة للتحويل والتكامل بحسب ما تقتضيه طبيعة الحوادث . فالصناعة تنفذ الفكر من وهم الحقائق النهائية ، واسطورة العلم المطلق ، وتعبد إليه مرونته وحياته .

وقصارى القول أن العلم يقدم الصناعة ، والصناعة تخدم العلم ، ولولا هذا التعاون لما ارتقى الإنسان من الظلمة إلى النور .

٣- حقيقة العلم والصناعة

وهذا التعاون بين العلم والصناعة حمل بعض العلماء على الظن أن كلا منهما يتحول إلى الآخر . فزعم بعضهم أن الصناعة أم العلم ، وزعم بعضهم الآخر أن العلم مبدأ الصناعة .

أ - الصناعة أم العلم . - أول الفكرة نهاية العمل .

فالعلم في فلسفة (البراغماتيزم) هو الصناعة الكاملة ، والعمل أصل كل شيء ، والحقيقة العلمية لا تختلف عن الحقيقة الصناعية .

وأصحاب هذا المذهب لا يقتصرون على القول ان الحقائق النظرية قد تولدت شيئاً فشيئاً من الحقائق العملية ، بل يقولون ان الفكرة الصحيحة هي الفكرة النائمة ، وانها آله ، كغيرها من الآلات ، لا فرق بينها وبين المطرقة والمشار . فقوانين العلم وقوانين الفكر هي آلات عملية ، أو هي اصطلاحات نائمة موافقة تساعد على تنفيذ الفعل . ومن ظن أن قوانين العلم هي قوانين الطبيعة فقد أخفق في ظنه ورد بالخيبة في مطالبه ، فقوانين العلم

لا نكتشف كذا ، بل نتفكره اختراعاً . ومعيار الحقيقة ، إنما هو النجاح في العمل . وكما كان النجاح أكل ، كان اليقين أبلغ وأعظم . وصناعة العلم لا ترمي إلى توطيد دعائم النجاح ، وتحصيل الحاجات الطبيعية ، فحسب ، بل ترمي إلى التوفيق بين الناس وتثبيت الارتباط بين أفكارهم . فالعلم ينولد إذن من الصناعة ويسير في طريقها .

وإذا عمقنا النظر في مذهب (البراشمانيزم) أدركنا أنه ينكر كرامة الفكر وقيمته فالنجاح في العمل لا يكفي لإيضاح حقيقة العلم ، بل قد يتجسس الإنسان في الأمر عرضاً وإتقاناً ، ولا يكون نجاحه هذا مصحوباً بعلم ، والعقل البشري يرهق أن يتجرد من سيطرة العمل ، وأن يتحرر من الغايات العملية والأغراض النفعية (علم النفس ص ٦٢٦) وأن يطالب العلم لذاته ، نعم إن للحاجات الطبيعية وضرورات الحياة أثراً في تكون العلم ، ولكن هذا الأصل الواضح بعيد جداً عن الغاية التي يرمي إليها العلم النظري المجرد ، أنه يرهق أن ينشئ إلى جانب النظام الطبيعي نظاماً جديداً ، ويغير مجرى الحياة ، ويبدل معناها ، ويستبدل بالعمل الغريزي عملاً معقولاً ، ولا يشعر بالطأئنة إلا إذا أشاء فعلة بتور العقل ، وأدرك الغاية التي يرغب فيها ، والوسائل المؤدية إليها . ففي هذه الحالة وحدها يحافظ الإنسان على كرامته ، ويأتي ما هو جدير به من عمل معقول ، وفكرة بينة واضحة .

ب - العلم مبدأ الصناعة - آخر الفكرة أول العمل .

زعم بعض العلماء أن الصناعة تنحل إلى العلم ، فالعالم يدرس الصناعات التجريبية ، ويقايس طرقها بعضها ببعض ، ويختبر قيمتها النسبية ، ويوضح أسباب نجاحها على ضوء العقل ، وينتخب أحسنها ، ويصنعا ، ويستخرج من ذلك كله بعض القواعد العامة .

وقد يستخرج العالم هذه القواعد العامة من علمه النظري ، فيطبقها على الأحوال الجزئية ، قال (اوغوست كونت) : أن أعظم التطبيقات العلمية شأناً ، إنما ينولد من النظريات الموضوعية لغاية علمية محضة ، وهذا يدل على أن العالم يستبدل بالطرق العلمية الصماء طرقاً علمية ناطقة ، فالطرق العلمية الجامدة تصلح للأعمال الجزئية المحدودة ، أما الطرق العلمية المرنة فتصلح لكثير من الأعمال ، ويستطيع العالم أن يبدلها بحسب حاجته ومقاصده ،

فالعلم بنقاب إذن بالتطبيق إلى صناعة عقلية واضحة ، حتى لقد قبل أن الصناعة هي علم تطبيقي .

ج - بين العلم والصناعة اختلف منبئ

لغاية العلم من دراسة الكون تفهم الحوادث وتوضحها بقوانين عامة مسيطرة عليها ، فهو يدرس الكون كما هو ، لا كما يريد أن يكون ، ويعمل الحوادث تعليلاً يساعده على التنبؤ بنتائجها .

وهذه الغاية مطابقة لطبيعة العقل الأساسية ، فلا حاجة لتسويقها وإظهار صوابها ، لأن طبيعة العقل تقتضي أن يجد العالم في الكون نظاماً عقلياً مقبولاً ، وسواء أكشف هذا النظام بصناعة تجريبية خاصة ، أم كشفه بتقليد صناعة المهندسين ، فإن غايته مختلفة تماماً عن غاية المهندس .

أما غاية المهندس فهي تبديل الكون ، فلا يدرس الحوادث لمعرفة قوانينها فحسب ، بل يدرسها لمعرفة الوسائل المساعدة على استئثارها . ولا يقتصر على تفهم قوانين الطبيعة ، بل يريد أن يركبها تركيباً جديداً ، ويستخرج من تركيبها أمراً صناعياً لا وجود له في الحالة الطبيعية . فهو إذن لا يبحث عن نظام الكون كما هو ، بل يريد أن يغير هذا النظام ويجعله إلى ما يجب أن يكون .

فغايته تحتاج إذن إلى مسوغ ، لأنه يريد أن يستبدل بالنظام الحقيقي نظاماً آخر ، ويمتقد بدون برهان أن هذا الآخر أحسن من الواقع وأكمل منه ، ولكن هل يمكن للإنسان أن يبدل الواقع ، وأن يخلق نظاماً جديداً مختلفاً عن نظام الطبيعة ؟ قد يكون النظام الحقيقي مخالفاً لأحلام الإنسان فيشور عليه ، ويرغب في تغيير سنته ، وقد يكشف بالاحتمال على نظام الكون الضروري ، فيستسلم للقضاء ، ويرضى بما قدر له ، على طريقة الروافيين ، فأى سلوك تفضل وأية غاية نرجع ، هل نرضى بما هو أم نبدل وجه الأرض بأحلامنا الواسعة . إن أكثر الناس يريدون اليوم أن يكافحوا الطبيعة ويجعلوها متفقة مع حاجاتهم ورغائبهم ، ولكن المهندسين الذين يبدلون الواقع بالاستناد إلى العلم لا يقيدون أعمالهم دائماً بفكرة الخير ، ولا يجدون لها سيف كل وقت مسوغاً معقولاً . فهم لا يحاسبون

انفسهم ولا يفكرون في سعادة الانسان ومستقبل الحضارة ، وقد يستخدمون نتائج العالم في طريق الشر ، فيسيثون إلى العلم والأنسانية .

وقصارى القول أن غاية العالم هي انهم الكون ، اما غاية المهندس فهي تبديل الكون .
الأول يكتمني بإيضاح نظام الكون ، والثاني لا يكتمني به ، بل يريد أن يبدع نظاماً جديداً متفقاً مع أحلامه ورغائيه ، فغاية الأول لا تحتاج إذن إلى مسوغ عقلي أو اخلاقي . اما غاية الثاني فتحتاج إلى مبرر يثبت انما متفقة مع غاية الانسان وسعادته . وعلى ذلك فالعلم قد يستغني عن الفلسفة ، اما الصناعة فيجب أن تبقى خاضعة لها .

٦ - تصنيف العلوم

وينبغي لنا الآن أن نصنف العلوم المختلفة وأن نرتبها صنفاً صنفاً ، كما يفعل العالم الطبيعي الذي يصنف الأحياء بحسب تشابها واختلافها .

للعلوم موضوعات متباينة وطرق مختلفة ، بعضها يقتنع بالحقائق التجريبية ، وبعضها الآخر لا يقتنع إلا بالأشياء اليقينية ، وقد يسطو العلماء بعضهم على بعض فيخرجون من دائرة بحثهم إلى دائرة غيرهم ، من غير أن يكون هناك خطة مرسومة ، وطريقة معلومة . وغاية ما يرجونه أن يكتشفوا الحقائق الجديدة ، لا أن يبحثوا عن الممكن الذي ستحتله هذه الحقائق من مجموعة العلوم .

تقسيم العمل العلمي .

إن اتساع نطاق المباحث العلمية من جهة ، وإزدياد الصعوبات في تعميق دراسة الحوادث الطبيعية من جهة أخرى ، كل ذلك جعل تقسيم العمل ضرورياً بين العلماء ، فلا يعمق أحدهم علماً من العلوم بجميع أجزائه ، بل يقتضي أيام حياته كلها في جزء صغير من علم واحد .

ولتقسيم العمل بين العلماء منافع كثيرة ، منها أن الاختصاص يجعل العالم أعمق نظراً ، وأحسن إحاطة بموضوع علمه ، وبكسبه طرق البحث الضرورية ، فتأتيه الأمور عفواً وتنفذ له صفاً وتتكشف له وسائل العمل ، وتيسر له معرفة الآلات ، حتى يسهل عليه

الوصول إلى الغاية ، ان ارتقاء الصناعة والعلم في هذا العصر الأخير يرجع إلى تقسيم العمل بين العلماء

وانقسم العمل العلمي بعض المضمار ، منها ان الاختصاص العميق يضيق ساحة الفكر وينع العالم من ادراك الخطوط العامة ، فتصده الجزئيات عن معرفة الحقائق الكلية المشتركة بين العلوم وتلقي على نظره حجاباً ، لذلك قال (اوغوست كونت) يجب أن يضاف إلى العلماء الاختصاصيين عالم جديد يدرس الأمور العامة المشتركة بينهم ، ويوسع مباحثه ويعممها حتى يحيط بالعلم من حيث هو علم ، ولا ينظم هذا الأمر ولا يشيأ إلا لافلاسوف الذي يدأب في البحث عن كليات العلوم ، ويترغ بمجهوده في معرفة طرقها ومبادئها ، وبيان علاقاتها بعضها ببعض وتشابيحها ، حتى يكشف له الغطاء عن العلوم والمجهول ويطلع على حدود العلوم ويرجع كثيرتها الظاهرة إلى وحدتها العميقة . وهذا الأمر شاق ، وطريقه وعسر ، عزيز المطلب ، لا يمكن الوقوف على حقيقته الا بتصنيف العلوم .

لمحة تاريخية

لقد صنف العلوم من الفلاسفة الأقدمين (أرسطو) و (ابن سينا) و (ابن خلدون) ومن فلاسفة العصر الحديث (بيكون) و (دالامبير) ، و (آيهر) و (اغوست كونت) و (هربرت سبنسر) وغيرهم . واندكر الآن بعض هذه التصنيفات على سبيل التحفة .

فما قاله أرسطو ان فعاليتنا النظرية قد تستهدف المعرفة الاطلاع او الابداع او الانتفاع وان العلوم تنقسم بحسب هذه الغايات الثلاث إلى علوم نظرية (كالرياضيات والطبيعات) وعلوم شعرية (كالبلاغة والشعر والجدل) ، وعلوم عملية (كالأخلاق والاقتصاد والسياسة) وقد نما هذا النحو في تصنيف العلوم كثيرون من فلاسفة العرب ولكننا نقتصر في

هذا الكتاب على ذكر تصنيف ابن سينا . تنقسم العلوم عند الشيخ الرئيس إلى نظرية مجردة وعملية . اما النظرية المجردة فتقسم إلى ثلاثة أقسام العلم الأسفل ، ويسمى العلم الطبيعي ، والعلم الأوسط ويسمى العلم الرياضي ، والعلم الأعلى ويسمى العلم الإلهي ، وأما العلوم العملية فتقسم أيضاً إلى ثلاثة أقسام علم الأخلاق ، وتدبير المنزل ، وتدبير المدينة .

وقد أعان (ديكارت) في فجر الفلسفة الحديثة وحدة العلم والطريقة ، وفكر سيف
تأسيس علم كلي محيط بالكائنات ، قال ان الحكمة أشبه شيء بشجرة جذورها علم ما بعد
الطبيعة ، وجذعها علم الطبيعة ، وأغصانها العلوم الأخرى كالطب والميكانيك والأخلاق ،
وهذا القول شبيه بقول الرواقيين الذين شبهوا العلم بمحديقة خصبة ، المنطق سورها ، وعلم
الطبيعة أرضها ، وعلم الأخلاق ثمارها .

تصنيف (بيكون)

أما تصنيف (بيكون) الذي أخذ به (ديدرو) و (دالامير) ، فهو على أساس
القوى العقلية التي تدرك موضوعات العلوم . ويشتمل هذا التصنيف على ثلاث زمر رئيسية
علوم العقل ، وعلوم التذاكرة ، وعلوم الخيال . أما علوم العقل فتسمى فلسفة وتنقسم إلى
ثلاثة أقسام الأول ، والانسان ، والطبيعة ، وأما علوم التذاكرة فتسمى تأملية وتنقسم إلى التاريخ
الطبيعي ، والتاريخ المدني ، والتاريخ المقدس ، وأما علوم الخيال فتشتمل على الشعر والفنون
الجميلة ، وهي تبحث في الأمور الخيالية لا في الأمور الواقعية .

محاسن هذا التصنيف . - من محاسن هذا التصنيف إيراد تاريخ الكنيسة في باب
التاريخ المدني ، فقد كان لتاريخ الكنيسة في زمانه صفة دينية ، فأصبح اليوم علماً مستقلاً
وسمي علم تاريخ الأديان . ومن محاسنه أيضاً اعتماده بتاريخ الأدب وبيان أثره في معرفة
حقيقة النفس البشرية وتطورها ، ومنها تذكيره علماء الطبيعة بضرورة ملاحظة الأشكال
الاستثنائية من عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات ، سواء كانت هذه الأشكال من عمل
الانسان أو من عمل الطبيعة .

مساوي هذا التصنيف . - ومن مساوي هذا التصنيف خلطه بين العلم الحقيقي
والفن وإيراد الشعر والموسيقى والتصوير في باب العلوم ، ومنها استناده إلى أساس القرى
المدرسة في تقسيم العلوم ، وزعمه أن بعض هذه العلوم إنما يركز على العقل ، وبعضها على
التذاكرة ، وبعضها الآخر على الخيال ، مع أن كل علم منها يحتاج إلى هذه القوى النفسية الثلاث
قال (كوندورسه) اطالب إلى طفل أن يبرهن لك على نظرية من نظريات الهندسة ، انه

لا يستطيع ذلك إلا إذا استخدم في البرهان عقله وذاكرته وخياله . وهذا القول صحيح بالنسبة إلى التاريخ والشعر والفلسفة ، فالمؤرخ يرى الوقائع الماضية بخياله ، وينقدها بعقله ، والشاعر يحفظ تحف الفن القديم ويستخدمها في صناعته الجديدة . أضف إلى ذلك أيضاً أن تحصيل قوى المدرك إلى ثلاث ، إنما هو تحليل ابتدائي لا ينطبق تماماً على مسائل علم النفس .

(١) تصنيف آمبير

صنف (آمبير) العلوم على أساس الموضوعات التي تبحث فيها ، وكان طموحه بعيداً فأراد أن يدخل في تصنيفه جميع الحقائق التي يستطيع العقل البشري أن يدركها . ولا فرق في ذلك عنده بين الصناعة والعلم ، لأن الصناعة تقتضي العلم بالوسائل المؤدية إلى الغاية .

قال (آمبير) (٢) : (لقد فرقوا بين العلم والصناعة ، فقالوا إن العلم يقتصر على المعرفة ، وإن الصناعة تشتمل على المعرفة والعمل معاً ، مثال ذلك أن العالم الطبيعي يعرف خواص الذهب ، أما الصانع فيعرف خواصه ويعرف في الوقت نفسه الطرق الضرورية لأدائه وطرقه وسبكته) .

وترجع موضوعات العلوم والصناعة بحسب هذا الاعتبار إلى عالمين عالم المادة وعالم النفس فتسمى علوم العالم الأول علوماً كونية « Sciences cosmologiques » وتسمى علوم العالم الثاني علوماً معنوية « Sciences noologiques » ، ثم إن كلا من هذين العالمين ينقسم إلى قسمين ، وكل قسم من هذه الأقسام إلى فرعين فينتج من ذلك أربعة فروع مادية وأربعة معنوية .

ثم ينقسم كل فرع من هذه الفروع إلى أربعة علوم أولية ، وكل علم من هذه العلوم الأولية إلى أربعة علوم ثانوية ، فينتج من ذلك كله ١٢٨ علماً وإليك الآن قائمة العلوم الأولية في كل من العالمين المادي والمعنوي .

(١) - ولد (آمبير Ampère) في ليون (١٧٧٥ - ١٨٣٦) وكان رياضياً وفيزيائياً معاً ، فكتب
توازين التيارات الكهربائية والكهرمائية الحركية ، ثم ألف كتاباً في فلسفة العلوم - Essai sur la philosophie des sciences عام ١٨٣٦ .

(٢) - Essai sur la philosophie des sciences

قائمة العلوم الاولية

العلوم المعنوية

- ١ - علم النفس
- ٢ - ما بعد الطبيعة
- ٣ - العلاقات النظري
- ٤ - العلاقات العملي

١ - العلوم الفلسفية

١ - العلوم المعنوية

الحقيقية

- ١ - اللغات
- ٢ - الادب
- ٣ - اطلاق
- ٤ - التربية

٢ - علوم الاشارات

- ١ - الاقوام العام
- ٢ - الآثار
- ٣ - التاريخ
- ٤ - تاريخ الاديان

١ - علوم الاقوام

٢ - العلوم

الاجتماعية

- ١ - التبريم العام
- ٢ - الصناعة الحربية
- ٣ - الاقتصاد الاجتماعي
- ٤ - السياسة

٢ - العلوم الاجتماعية

العلوم الكونية

- ١ - علم العدد
- ٢ - الهندسة
- ٣ - الميكانيك
- ٤ - الفلك

١ - الرياضيات

١ - العلوم الكونية

الحقيقية

- ١ - الفيزياء العام
- ٢ - الصناعة
- ٣ - طبقات الارض
- ٤ - المواد

٢ - العلوم الفيزيائية

- ١ - النبات
- ٢ - الزراعة
- ٣ - الحيوان
- ٤ - تربية الحيوان

١ - العلوم الطبيعية

٢ - العلوم

الفيزيولوجية

- ١ - الفيزياء الطبي
- ٢ - حفظ الصحة
- ٣ - الطب العام
- ٤ - الطب العملي

٢ - العلوم الطبيعية

أما المبدأ الذي سار عليه (آمبير) في تقسيم كل علم من العلوم إلى علمين من الدرجة الثانية وأربعة علوم من الدرجة الثالثة ، فهو مبدأ نفسي مستخرج من كيفية ادراك القوى العقلية لموضوعات العلوم المختلفة ، فإما أن تقتصر في إدراكها على مشاهدة الظواهر ، وإما أن تتعمق في دراسة الأمور فتوضح الظواهر الطبيعية بالقوانين العميقة ، وإليك قائمة تبين انقسام علم النفس إلى أربعة علوم ثانوية :

العلم الأول	العلم الثاني	العلم الثالث
علم النفس	علم النفس الأولي أو الوصفي	١ - علم النفس ويشتمل على وصف حوادث النفس . ٢ - للنطق ويشتمل على دراسة صور الفكر المجردة .
	علم النفس النظري أو التعليلي	١ - علم الأصول ويشتمل على تطبيق قوانين الفكر على العلوم . ٢ - علم نشوء المافي ويشتمل على بيان أسباب المافي وكيفية تكوينها .

فبمجرد هذا التصنيف - لا شك أن المبدأ الذي استند إليه (آمبير) في تصنيفه هو مبدأ صحيح ، لأنه صنف العلوم على أساس الموضوعات التي تبحث فيها ، ولكنه لم يتقيد بهذا المبدأ كل التقيد ، بل نظر أيضاً كآراءت إلى القوى العقلية التي ندرك موضوعات العلوم .

ومن الصعب أن يبالغ الإنسان في التناظر أكثر مما بالغ فيه (آمبير) حتى لقد ذكر لنا علوماً لا وجود لها إلا في قائمته ، ولكن هذا الميل إلى التناظر قد ساقه إلى كثير من الآراء الجديدة .

ومن مساوئ هذا التصنيف خلطه بين العلوم الحقيقية والصناعات ، وميله إلى تجزئ العلوم ، حتى نأثرت عنه علاقاتها المشتركة وحدثتها .

تصنيف (اوغوست كونت)

صنف (اوغوست كونت) العلوم على أساس موضوعاتها ، فقايس بينها ، ودرس علاقتها المشتركة ، فلم يأت منها شيء في تصنيفه إلا العلوم المجردة المشتتة على القوانين . أما العلوم المشخصة أو الوصفية ، أو العلوم التطبيقية فلم يهتم بها . والعلوم المجردة أو العلوم الأساسية ستة :

Mathématiques

١ - علم الرياضيات

Astronomie

٢ - علم الفلك

Physique

٣ - علم الفيزياء

Chimie

٤ - علم الكيمياء

Biologie (ou physiologie) (أو علم وظائف الأعضاء)

Sociologie

٥ - علم الحياة (أو علم وظائف الأعضاء)

٦ - علم الاجتماع

وفد جعل الرياضيات أول العلوم الأساسية لأن موضوعها أكثر تجريداً وأعمقاً من سائر موضوعات العلوم الأخرى . وهي كما قال (اوغوست كونت) نفسه ، الآلة الضرورية لجميع العلوم . وجعل علم الاجتماع آخر العلوم الأساسية لأن موضوعه أكثر تشخصاً ونقداً من غيره . وإذا عمقنا النظر في ترتيب العلوم على هذا النحو ، تبين لنا أنه خاضع للمبادئ الآتية :

١ - فالمبدأ الأول ، هو مبدأ ازدياد التعقيد وتناقص التعميم . إن الرياضيات هي أعم العلوم ، وأقلها تعقيداً ، لأنها تبحث في البسائط المجردة . أما علم الفلك فهو أخص من الرياضيات ، ولكنه أكثر منها تعقيداً ، لأنه لا يبحث في الأشكال والأعداد فحسب ، بل يضيف إليها معنى الكتل المادية ، ويضم إلى طرقها الاستنتاجية طريقة الملاحظة . وأما علم الاجتماع فهو أخص جميع العلوم الأساسية وأكثرها تعقيداً ، لأن موضوعه يتضمن موضوع علم الحياة ، كما أن موضوع علم الحياة يتضمن موضوع علم الكيمياء . وهكذا - فإذا مرت من العلم الأول إلى العلم السادس زاد التعقيد ونقص التعميم ، وبالعكس .

٢ - والمبدأ الثاني هو مبدأ تعلق العلوم بعضها ببعض . إن علم الفلك تابع للرياضيات

وعلم الفيزياء تابع لعلم الفلك - فكل علم تابع للذي قبله ، ومستقل عنه وعن العلم الذي يليه .
وفي كل علم متأخر شيء لا وجود له في العلم المتقدم . ان قوانين علم الحياة تابعة لقوانين علم
الكيمياء ، بمعنى أن كل قانون في علم الكيمياء يصدق في علم الحياة ، ولكن هذا يتعلق
لا يرجع علم الحياة إلى علم الكيمياء . فعلم الحياة مستقل إذن عن علم الكيمياء رغم اتصاله
به ، كما ان علم الكيمياء مستقل عن علم الفيزياء . وعلم الحياة معاً ، فالاستقلال والاتصال
لا يكونان في العلوم إلا نسبيين .

٣ - والمبدأ الثالث هو مبدأ نشوء العلوم وتطورها ، وهو يدل على أن بين فكرة
ترتيب العلوم وقانون الأحوال الثلاث صلة عميقة ، ولا غرو فان (اوغوست كونت) قد
كشف قانون ترتيب العلوم وقانون الأحوال الثلاث في ليلة واحدة ^(١) ، وهذا هو ضح لنا
نشوء العلوم وتطورها وتتابع استقلالها عن الفلسفة ، فالرياضيات استقلت عن الفلسفة على عهد
(افلاطون) ، وعلم الفلك على عهد (كوبرنيكس) ، والفيزياء على عهد (غاليليه) ، والكيمياء
على عهد (لافوازييه) ، وعلم الحياة على عهد (كاردينار) ، وعلم الاجتماع على عهد (اوغوست كونت)
وتلاميذه .

٤ - والمبدأ الرابع هو مبدأ التعليم ، وهو يدل على أن العلوم الستة مرتبة هنا بحسب نظام
تعليمها ، فيكون الابتداء بالرياضيات ، والانهاء بعلم الاجتماع .

فبما هذا التصنيف - - يتنازع تصنيف (اوغوست كونت) عن غيره من التصنيفات
بفكرة ترتيب العلوم وبيان علاقاتها المشتركة وتسلسل بعضها ببعض . فالعلوم كما قال (غوبلو)
تؤلف جملة واحدة ، لا بل هي أجزاء مختلفة لكل واحد . على أن فرقاً من الفلاسفة قد انتقد
هذا التصنيف :

١ - فيما قاله (كيزو) و (رابيه) ان أعظم خطأ وقع فيه (اوغوست كونت) ، هو ظنه
أنه يمكن إرجاع الظواهر العالية كظواهر الحياة والاجتماع إلى الخواص الرياضية ، وان العلم
الرياضي هو العلم الأوحده الجامع لسائر العلوم .

ولكن هذا التأويل مخالف تماماً لفكرة (اوغوست كونت) ، فقد صرح صاحب المذهب
الوضعي غير مرة بأن هذا التأويل مخالف لمبادئه ، وان مبدأ استقلال العلوم هو من مبادئه

الرئيسية . قال في آخر الدرس الأول من كتاب الفلسفة الوضعية ان غايةه ليست توحيد الحوادث الطبيعية ، بل انتقاص عدد القوانين العامة الضرورية لإيضاحها ، وان ارجاع جميع القوانين الطبيعية إلى قانون واحد أمر وعو الملتبس بعيد المتداول . نعم ان قوانين الفيزياء صادقة في علم الكيمياء ، ولكن موضوع هذا العلم الأخير لا ينحل إلى العلم الأول .

٢ - ومما قاله (هيرت سبنسر) أن (اوغوست كونت) لم يبالغ في فكرة خضوع العلوم بعضها لبعض ، إلا لأنه صرف عنايته كلها في بيان ترتيبها وتسلسلها ، فتغاضى عن الفوارق التي تميزها . لذلك جاء تصنيفه ناقصاً لا أثر فيه لعلم النفس ولا لعلم المنطق . وربما كان اهتمام (اوغوست كونت) ببيان خضوع العلوم بعضها لبعض أعظم من اهتمامه بإظهار فوارقها المميزة ، ولكنه لم يفكر كما ينبغي عن مبدأ استقلال العلوم أبداً . ولم نر مثلاً تصنيفه تصنيفاً أعطى كل علم من العلوم حقه في الترتيب والتسلسل . فلم يجعل علم النفس كما زعم (سبنسر) بل عده علماً انتقالياً متوسطاً ، ترجع ظواهره نازلة إلى علم الحياة ، وأخرى إلى علم الاجتماع . ولا يزال بعض علماء النفس يعتقد اليوم ان ظواهر الحياة النفسية تابعة لحوادث الحياة والاجتماع ، وهذا صحيح إلى حد بعيد ، إلا أنه كما بينا سابقاً لا يبطل استقلال علم النفس .^(١)

٣ - ومما أخذ على (اوغوست كونت) في تصنيفه هذا اعتقاده أن موضوع العلم إنما هو البحث في الموجودات ، في حين أن موضوع العلم يجب أن يشمل على البحث في العلاقات العامة التي تربط هذه الموجودات المختلفة بعضها ببعض .

قد يكون البحث في العلاقات العامة أعظم خطورة من البحث في الموجودات ، ولكن (اوغوست كونت) لم يجعل هذه الناحية أيضاً ، بل أشار إليها في كتاب الفلسفة الوضعية غير مرة فجعل موضوع العلم مشتملاً على دراسة الموجودات المختلفة وبيان علاقاتها العامة .

٤ - ولعل أحسن ما جاء في نقد هذا التصنيف قولهم ان (اوغوست كونت) قد صنف العلوم على طبقات نهائية جامدة ، لاعتقاده ان العلم قد أدرك درجة الكمال ، وان الحالة الوضعية هي الحالة النهائية في تطور الفكر البشري ، وان غاية ما ترجوه الفلسفة أن تجمع كليات العلوم وترتب نتائجها . وهذا الاعتقاد ضيق ، لا بل هو مخالف لروح التطور والتكامل ،

وأحسن التصنيفات العلمية ما كان من القوالب ، لبن الطبقات ، قابلاً للتبدل بحسب
اوتقاء العلم .

تصنيف (هربرت سبنسر)^(١)

صنف (هربرت سبنسر) العلوم على أساس العلاقات المختلفة التي يشتمل عليها كل علم
فقال ان العلم يبحث في العمومات العامة أو في عناصر الأسباب أو في خواصها الحقيقية
والجزئية ، لذلك انقسمت العلوم عنده إلى ثلاثة أقسام على النحو الآتي :

- | | |
|---|--|
| ١ - علم المنطق (ويبحث في الصور المجردة
من حيث هي كليات) . | } ١ - العلوم المجردة (وتبحث في الصور
المجردة والعلاقات الخصة) |
| ٢ - علم الرياضيات (ويبحث في الصور المجردة
من حيث هي كليات) . | |

- | | |
|-----------------|--|
| ٣ - علم المظانك | } ٢ - العلوم المجردة المتخصصة (وتبحث في
المواد نفسها) . |
| ٤ - الفيزياء | |
| ٥ - الكيمياء | |
| ٦ - الفلك | |

- | | |
|-----------------|--|
| ٧ - طبقات الأرض | } ٣ - العلوم المتخصصة (وتبحث في
خواص الموجودات) . |
| ٨ - الحياة | |
| ٩ - النفس | |
| ١٠ - الاجتماع | |

فأول ما تصادفه في هذا التصنيف مما قد يؤخذ عليه قوله بأن هناك علوماً مجردة وعلوماً

شخصية ، ونحن وإن كنا نعترف معه أن بعض موضوعات العلوم يغلب عليه التجريد ، وبعضها الآخر يغلب عليه التشخيص ، إلا أننا نجد أن كل علم هو في الحقيقة مجرد ومشخص معاً ، فهو مجرد في أقسامه العالية التي تبحث في العلاقات العامة ، ومشخص في أقسامه الابتدائية التي تشتمل على وصف الحوادث والموجودات ثم إن (سبنسر) أدخل علم الميكانيك في طبقة علوم الحوادث مع أن هذا العلم يحتوي على علاقات عامة ، لا تنقل تجريداً عن الصور العامة التي يبحث فيها علم المنطق أو علم الرياضيات ، ويؤخذ على هذا التصنيف — فوق ذلك — أنه أدخل علم الحياة وعلم الاجتماع في صنف العلوم المتخصصة ، مع أن هذين العلمين يفتيان الكشف عن علاقات عامة لا تنقل تجريداً ، من حيث نتائجها ، عن العلاقات التي اشتغل عليها علم الفيزياء أو علم الكيمياء ، وقصارى القول إن (سبنسر) قد اعتمد باختلاف العلوم ونبايتها أكثر مما اعتمد بعلاقاتها المشتركة وترتيبها ، أما (أوغوست كونت) فقد أعطى هذه الناحية الأخيرة حقها من العناية ، وقدم البسيط منها على المركب والعام على الخاص حتى رتبها ترتيباً منطقياً ، وترتيب العلوم على هذا النحو إنما يرجع إلى الفلسفة ، لأن الفلسفة هي دراسة کلیات العلوم وترتيب نتائجها وتعميمها .

ولكننا لا ننصوّر اليوم وظيفة الفلسفة على الوجه الذي تصورده (أوغوست كونت) لأن العلوم تؤلف بنفسها كلاً كاملاً ، ولا تحتاج في ذلك إلى منظم خارجي ، قال (غوبلو) في كتاب مجموعة العلوم ^(١) « الحقيقة تبقى منفردة حتى تكشف جاراتها ، وكل معرفة جديدة تحتل مكانها بنفسها في مجموعة العلوم » وهكذا تؤلف العلوم جملة طبيعية منظمة .

وحدة العلم

ينشج من ذلك كله أن العلم يبيل بنفسه إلى الوحدة وليس معنى هذه الوحدة أن جميع القوانين العلمية متقلب يوماً كما زعم (تين - Taine) ، إلى قانون واحد يتدفق منه « سبل الحوادث الأبدية » وبحر الأشياء اللانهائي » ، فقد حلم بذلك (ديكارت) قبل (تين) وقال إن العلوم كلها ستندمج في المستقبل إلى العلم الرياضي ، فكما انحلت الهندسة إلى جبر ، كذلك سينقلب علم الميكانيك إلى هندسة ، وعلم الفيزياء إلى ميكانيك ، ولكن هذا الحلم بعيد المتناول ، عزيز المطلب ، ولا يمكن استنتاج علوم المادة من العلم الرياضي ، إلا إذا اضيف إلى موضوع الرياضيات عنصر جديد ، فعلم الميكانيك يقيم إلى معنى العدد والشكل

معنى الزمان ، كما أن علم الفلك يضم إلى معنى الزمان والحركة معنى المكننة المادية ، وكما لا يمكن استنتاج جميع العلوم من التحليل الرياضي ، فكذلك لا يمكن إرجاع القوانين الطبيعية المختلفة إلى قانون واحد .

وقد أعلن (اوغوست كونت) نفسه أن هذا المطلب البعيد وعمر الملتبس ، لا بل هو مطلب وعمي ، فعنى الوحدة عندنا يرجع اليوم إلى القول أن كل تصنيف علمي هو تصنيف موافق ، وذلك للأسس الأربعة :

١ - الطريقة . - تنقسم العلوم بحسب الطريقة إلى علوم استنتاجية كالرياضيات ، وعلوم تجريبية كالفيزياء ، وعلوم معنوية كعلم النفس والاجتماع ، وهذا التصنيف وإن كان صحيحاً بالنسبة إلى حالة العلوم في الوقت الحاضر ، إلا أنه لا ينطبق على مراحل تطور العلم كلها ، وسنبين في المباحث الآتية :

١ - أن الرياضيات نفسها كانت في الأصل تجريبية وحمائية .

٢ - وأن علوم الفيزياء والكيمياء تزيد أن تصبح عقلية واستنتاجية كالرياضيات .

٣ - وأن العلوم المعنوية قد أصبحت اليوم تجريبية كالفيزياء .

٢ - الموضوع . - ثم إن العلوم تنقسم بحسب الظواهر التي تبحث فيها إلى فروع مختلفة ، كالانقسام علم الفيزياء إلى مباحث الصوت والضوء والحرارة ، والكنة إذا عمقنا النظر في هذه الظواهر تبين لنا أن اختلافها ناشئ عن اختلاف الحواس التي تدر كلها ، وهذا الأساس لا يكفي لإقناع النفس بضرورة انقسام العلم وفقاً لاختلاف الظواهر ، أن الطبيعة متصلة بعضها ببعض ، ولكن حواسنا هي التي تجزئها ، فالتأثير الكهربائي إذا أثر في العصب البصري أحدث نوراً ، وإذا أثر في العصب السععي أحدث صوتاً ، وإذا أثر في اللسان أحدث إحساساً ذوقياً ، وقوانين الحركات المتناوبة الدورية لا تختلف في الصوت عنها في الضوء ، كما أن قوانين اعتزاز الضوء لا تختلف عن قوانين اعتزاز الكهرباء ، فلا حاجة إذن إلى تصنيف هذه المراتب على أساس الإحساس تصنيفاً نهائياً . أضف إلى ذلك أن العلوم تتقرب بعضها من بعض تقريباً محسوساً مثال ذلك .

١ - أن الظواهر البرزخية ترجع في النهاية إلى حركات ، والحركات خاضعة لقوانين الميكانيك ، فيمكن إذن إرجاع علم الفيزياء إلى علم الميكانيك وعلم الميكانيك إلى الرياضيات .

(منطق - ١٦)

٢ - ثم ان علم الكيمياء خاضع لقوانين الفيزياء ، كما ان علم الحياة خاضع بدوره لعلمي الكيمياء والفيزياء .

٣ - أضف إلى ذلك ان العلوم المتوسطة تقرب العلوم الرئيسية بعضها من بعض ، فعلم النفس الاجتماعي يقرب علم النفس من علم الاجتماع ، وعلم الكيمياء الفيزيائي يقرب علم الكيمياء من علم الفيزياء ، كما ان علم الهندسة التحليلية يقرب الهندسة من الجبر .

فقد يكون اختلاف العلوم بعضها عن بعض أمراً مؤقتاً تابعاً لاختلاف وجهات النظر في الوقت الحاضر ، وقد يتبدل ذلك في المستقبل بحسب ارتقاء المعرفة البشرية ، فتتقلب الحوادث المتباينة إلى حقائق متجانسة ، والقوانين المتنوعة إلى معادلات رياضية متشابهة ، ويصبح العلم واحداً . ويتحقق بذلك حلم (ديكارت) و (نين) ، وغيرهما من الفلاسفة القائلين بوحدة العلم .

ولكن أفي لنا أن نكشف الغطاء عن وحدة العلم ونثيقنها ، ونحن لانزال الآن نخطب خطب عشواء في أمور لم تنجزل لنا بعد شبهاتها . فإذا صح إرجاع العلوم المادية بعضها إلى بعض فقد لا يصبح إرجاع العلوم المعنوية إلى العلوم المادية ، والكل علم كما ذكرنا موضوع يميزه فعلم الميكانيك يضيف إلى موضوع الرياضيات فكرة الزمان والحركة ، وعلم الفيزياء يضيف إلى علم الميكانيك فكرة المادة ، وعلم البيولوجيا يضيف إلى موضوع الفيزياء فكرة الحياة وعلم النفس يضيف إلى موضوع البيولوجيا فكرة الشعور ، وهذا يدل على أن وحدة العلم قد تكون وحدة تسلسل لا وحدة تجانس .

وإذا نظرنا الآن إلى حالة العلوم أمكننا أن نصنفها على أساس الموضوع والطريقة تصنيفاً مؤقتاً يسهل علينا البحث في نتائجها .

تنقسم العلوم بحسب الموضوع والطريقة إلى خمسة أقسام :

- ١ - العلوم الرياضية . - موضوعها البسائط المجردة ، وطريقتها استنتاجية .
- و تشمل على : أ - الرياضيات المحضة أو علم العدد بقسميه من كم متصل و كم منفصل ، ب - والرياضيات المشخصة أو علم الهندسة والميكانيك . ج - والرياضيات التطبيقية ، أي علم الفلك ، وعلم الهندسة الترسيدية ، وحساب الاحتمالات ، وحساب المثلثات .

٢ - العلوم الفيزيائية - موضوعها المادة الجامدة ، وطريقتها تجريبية استقرائية
إلا أنها تميل اليوم إلى الاستنتاج .

٣ - العلوم البيولوجية - موضوعها المادة الحية أو الحياة المضيوية ، أما طريقتها فقد
أصبحت اليوم تجريبية بعد أن كانت مقصورة على الوصف والتصنيف .
وتشتمل على علم النبات ، وعلم الحيوان ، وعلم وظائف الأعضاء .

٤ - العلوم النفسية - موضوعها ظواهر الحياة النفسية ، وطريقتها الوصف ، إلا أنها
قد بدأت اليوم تميل إلى التجريب .

٥ - العلوم الاجتماعية - موضوعها ظواهر الحياة الاجتماعية ، وطريقتها الوصف
والتصنيف والمقارنة .

وستتبع هذا التصنيف الموقت في دراسة طرق العلوم ومناهجها .



١- المصادر

أ - باللغة العربية

١ - الفارابي، إحصاء العلوم : القاهرة ١٩٣١م.

ابن سينا، تسميع رسائل في الحكمة والطب، مصر ١٩٠٨م.

ابن خلدون، المقدمة، فصل في أصناف العلوم الواقعة في العمران لهذا العهد.

ب - باللغة الأجنبية

- 1 Ampère, Essai sur la classification des sciences.
- 2 Boucher, Principes généraux de la science.
- 3 Bouglé, Leçons de sociologie sur l'évolution des valeurs.
- 4 Bouty, La vérité scientifique.
- 5 Comte (Auguste), Cours de philosophie positive, 2^e leçon.
- 6 De la Méthode dans les sciences. t. 1.
- 7 Durkheim, Formes élémentaires de la vie religieuse.
- 8 Goblot, Traité de logique.
Système des sciences.
- 9 Houssay, Force et cause.
- 10 Liard, La Science positive et la Métaphysique.
- 11 Milhaud, Le rationnel.
- 12 Pascal, Fragment d'un traité du Vide.
- 13 Picard, La science moderne et son état actuel.
- 14 Poincaré, { La valeur de la science.
La Science et l'hypothèse.
Science et méthode.
- 15 Roustan, La science comme instrument vital, Rev. Métaph.
1914

٢ - تمارين ومناقشات شفهية

- ١ - بين الفرق بين المعرفة المفوضة والمعرفة العلمية.
- ٢ - صنف العلوم على أساس الموضوع والطريقة تصنيفاً تاماً.

- ٣ - أدرج تصنيفات العلوم عند الفارابي وابن سينا وابن خلدون .
- ٤ - قانون الأحوال الثلاث وتصنيف العلوم .
- ٥ - أوضح تكون العلم وبين العوامل المؤثرة فيه .

٣ - الانشاء الفلسفي

- ١ - ما عورأ بك في قول الأقدمين : لا علم إلا بالكميات (فلسفة ، مونتيليه ١٩٢٤) .
- ٢ - أوضح قول أحد الفلاسفة المحدثين : لا يمكن السيطرة على الطبيعة إلا بالخضوع لقوانينها .
- ٣ - العلم والخضادة (البكالوريا السورية ، رياضيات ١٩٣٩) .
- ٤ - هل يستطيع العلم أن ينظم جميع أعمال الحياة البشرية (البكالوريا السورية ، رياضيات ١٩٣٩) .
- ٥ - العلم ، هل هو واسطة معرفة صحيحة ، أم آلة عمل (البكالوريا السورية ، رياضيات ١٩٣٧) .
- ٦ - بأي شيء يختلف العلم الوضعي عن علم ما بعد الطبيعة (البكالوريا السورية ، فلسفة ١٩٣٩) .
- ٧ - لماذا قال (كلود برنار) ان العالم يجب أن يكون متشككا حقيقيا . هل للشك أثر في التفكير العلمي (البكالوريا السورية ، فلسفة ، حزيران ١٩٣٩) .
- ٨ - هل يستطيع العقل أن يصل بالعلم إلى إيجاد قانون مطلق شامل لتكون كل (البكالوريا السورية ، فلسفة ١٩٣٨) .
- ٩ - هل يستطيع العلم أن يطلعنا على العلاقات الضرورية للأشياء (البكالوريا السورية ، فلسفة ١٩٣٨) .
- ١٠ - منافع الاختصاص العلمي ومضاره (البكالوريا السورية ، رياضيات ١٩٣٤) .
- ١١ - أثر العلوم في تكوين الفكر والاعداد للحياة (البكالوريا السورية ، رياضيات ١٩٣٧) .

١٢ - الساطة غير نافعة في المواضع التي تقع تحت الحس أو تحت المحاكاة ، وللعقل وحده الحكم في ذلك .

ما قولك في قول (باسكال) هذا ؟

(البكالوريا السورية ، رياضيات ١٩٣٢) .

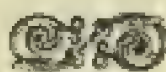
١٣ - قال (جان بول روسو) : « إذا فسدت أخلاق الإنسان فخير له أن يكون ملكاً من أن يكون جاعلاً » .

(البكالوريا السورية ، فلسفة ١٩٣١) .

١٤ - الطريقة في العلم ، هل هي العامل الوحيد في الكشف العلمي (باريز ، رياضيات ١٩٢٣) .

١٥ - ماهي الصفات الأخلاقية الضرورية للبحث العلمي (ثاني ، رياضيات ١٩٢٣) .

١٦ - الروح الانتقادية : ماهي خطورتها في العلم وهل يمكن أن يساء استعمالها ، (بكالوريا ، غرينوبل ١٩٢٥)



الفصل الثالث

العلوم الرياضية

توطئة عامة — يظهر لنا لأول وهلة ان الرياضيات مختلفة تماماً عن العلوم الأخرى ، من فيزياء و كيمياء و بيولوجيا ، لأن هذه العلوم الأخيرة تحتاج إلى مخبرات وآلات وأدوات أما الرياضيات فلا تحتاج إلى شيء من ذلك ، وبكفي الرياضي تجريباً أن يكون عنده من



شكل (٨) الرياضي

بريشة (فردينان بول) - (١٦١٦ - ١٦٨١)

(متحف اللوفر)

الآلات سبورة سوداء ، وقطعة من (الطباشير) الأبيض ، أما الآلات الأخرى فلا تفيد
شيئاً ، لأنه لا يقتبس مفاهيمه من الحواس ، بل يستخرجها من عقله . ليست الرياضيات
علماً تجريبياً ، بل هي اليوم علم عقلي .

١ موضوع الرياضيات

عرفوا الرياضيات بقولهم هي علم الكم ، ولكن ماهو الكم . وما هو الفرق بينه وبين
المقدار .

المقدار . - كل ما يزيد وينقص فهو مقدار .

في العالم الخارجي أشياء كثيرة تزيد وتنقص ، ويقال عليها أكثر أو أقل . فالمسافة
تزيد وتنقص ، ونكون أطول وأقصر . والحركة تزيد وتنقص ونكون أسرع وأبطأ .
والقوة تزيد وتنقص ونكون أشد وأضعف . واللذة تزيد وتنقص ونكون أمتع وأمرح ^(١)
فهل تبحث الرياضيات في هذه المقادير كلها ؟ لا . - ان الرياضيات لا تبحث إلا في
المقدار المقيس ، حتى لقد عرفوها بقولهم انه علم القياس (La science de la mesure)
والمقادير التي تقبل القياس هي المكان والحركة ، أما المكان فيبحث فيه علم الهندسة ، وأما
الحركة فيبحث فيها علم الميكانيك . ويسمى كل من هذين العلمين رياضيات مشخصة ^(٢)
(Mathématiques concrètes)

الكم ^(٣) . - والمقدار هو بذاته أمر محسوس تجريبي ، وإذا أصبح رياضياً صار عقلياً
مجرداً ، لذلك كان المكان والزمان الرياضياتيين بعيدين جداً عن الامتداد الحسي والزمان

(١) وينطبق ذلك أيضاً على المقادير الأخلاقية فتقول فلان شديد الاندفاع ، قليل العثرة ، قوي الإرادة
عميق الفكرة .

(٢) سميت مشخصة بالنسبة إلى الرياضيات المختصة .

(٣) الكم هو العرض الذي يقتضي الانقسام لذاته . وهو إما متصل أو منفصل . لأن أجزائه إما ان
تتشترك في حدود يكون كل منها نهاية جزء . وبداية آخر وهو المتصل ، أو لا ، وهو المنفصل . والمتصل إما
قار الذات مجتمعة الأجزاء في الوجود وهو التقدير النقسم إلى الخط والسطح والفضاء ، وهو الجسم التعليمي ،
أو غير قار الذات وهو الزمان . والمنفصل هو العدد نقط كالسرين واللاتين (كتابا انترينامات لاجرجاني)

المشخص ، والمقدار المجرد هو الكم ، ونعني بالكم مقداراً قابلاً للقياس ، مجرداً عن الملاحق الحسية والكيفيات ، وهو على نوعين الكم المنفصل والكم المتصل . فالمتصل هو الذي يبحث فيه علماء الهندسة والمكانيك ، كالزمان والزمان من حيث هو عنصر مقوم لمفهوم الحركة . والمنفصل هو الذي يبحث فيه علم العدد ، والعدد هو الكم الخاضع ولولاه لما أمكن القياس . والكم هو العدد المطبق بصورة صناعية على المقدار المقياس . ويسمى علم العدد رياضيات محضة (Mathématiques pures) .

فالرياضيات المحضة هي إذن علم العدد ، أو كما قال (أمبير) هي علم الارتصولوجيا (Arithmologie) ، وقد قال (هنري بوانكاريه) أيضاً في كتاب فيضة العلم : « ان الموضوع الطبيعي للفكر الرياضي هو العدد الصحيح التام » .

٢ - تكون الرياضيات

لم يدرك العقل مفاهيم الرياضيات في الأصل إلا في أمور مادية ، ولكنه انتزعتها بعد ذلك من مادتها وجردتها حتى أصبحت مفاهيم عقلية محضة ، بعيدة عن الأمور المحسوسة التي كانت تلابسها . فعالم الهندسة مثلاً لا يعنيه اليوم أن يكون المربع الذي يبحث فيه مصنوعاً من شمع أو عجين ، من خشب أو من حديد . بل الذي يعنيه هو المثلث الذي تصوره وعرفه ووضع له مفهوماً معيناً يصدق على كل مربع .

والعقل لم يرتق إلى هذا التجريد دفعة واحدة ، بل توصل إليه شيئاً فشيئاً .

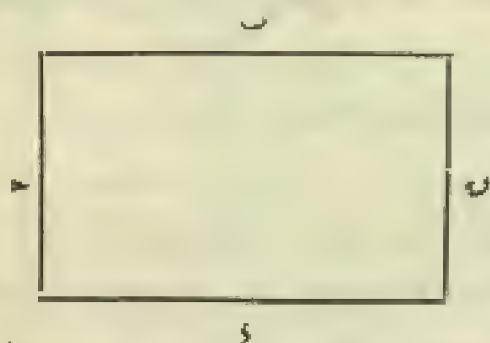
أ - الرياضيات المشفوعة . - والرياضيات المشفوعة أول العلوم الرياضية استكمالاً للتجريد فقد كانت في الماضي تجريبية ، وكانت خاضعة لتأثيرات دينية وتأثيرات صناعية عملية ، ثم تجردت من هذه التأثيرات وأصبحت علماً عقلياً ، فمن المساحة العدلي تقدم علم الهندسة النظري وفن الآلات تقدم علم المكانيك . فاعتدى الفكر البشري بصورة عملية إلى معرفة خواص الأشكال والآلات قبل أن يتوصل إلى البرهان عليها . وكان علماء المساحة المصريون ، والهنديون ، والصينيون يعرفون أن المثلث الذي تساوي أضلاعه (٣) و (٤) و (٥) هو مثلث

قائم الزاوية ، وهذا مطابق لخاصة الزاوية الذي يجب أن يكون مساوياً لمجموع سوي الضامين ، إلا أن معرفة المصريين بذلك كانت مقصورة على هذا الأمر الجزئي ، فكانوا يعرفون صدق هذه القاعدة على الأعداد ٣ ، ٤ ، ٥ ولا يعرفون صدقها على ٦ ، ٨ ، ١٠ مثلاً ولا على أي قيمة يدل عليها بالمعادلة: $ب^2 = ا^2 + ج^2$ فكان علمهم إذن بالعمليات الهندسية علماً جزئياً .

وكانوا يقيسون مساحة الأشكال الرباعية بتطبيق القاعدة :

$$ح = \frac{ب + ا}{٢} \times \frac{ج + د}{٢}$$

مع ان هذه القاعدة لا تصدق إلا على المستطيل والمربع (راجع الشكل ٩) .



شكل (٩)

وكانوا يقيسون مساحة المثلث بتقسيم جداء الضام الأكبر في الأصغر على اثنين ، وكانوا يعرفون أيضاً نسبة محيط الدائرة إلى القطر ، فكانت فيسدة (π) عند البابليين والبرانيين ٣ وعند المصريين ٣.١٦ ، وعند الهنود ٣.١٤١ ، وهذا يدل أيضاً على ان علمهم بالهندسة إنما كان علماً تقريبياً .

ويرجع الفضل في تأسيس علم الهندسة النظري إلى (فيثاغورس) و (اقليدس) . كما يرجع الفضل في تأسيس علم الميكانيك إلى (ارخميدس) ، وهم من علماء اليونان الذين استبدلوا بالطرق التجريبية العملية طرقاً برهانية نظرية ، فاستكمل علم الهندسة على أيديهم شرائط العلم النظري ، وبقي علم الميكانيك مشوباً بالصفة التجريبية زماناً طويلاً ، فلم يتجرد منها كل التجرد ، إلا في القرن السابع عشر .

ب - معنى العدد . - ان علم الحساب مبني على معنى العدد ، فالمعادلة $٢ + ٢ = ٤$ قضية حسابية لا تختص بآلة معينة ولا يمكن معين . وهي صادقة على كل معدود ، سواء أكان ذلك المعدود رجالاً أم حجارة أم طيوراً . لم يكن العدد في الأصل معنى مجرداً ، معقولاً ، بل كان لازماً للأمور المحسوسة التي

كانت تلابسه ، فانتزعه العقل من الامور المادية ، ثم انضج شيئاً فشيئاً ، وتكامل بالتدرج .
ولتثبت الآن هذا التضج التدريجي بالاستناد إلى مسائل علم النفس وتاريخ العلوم .

١ - مسائل علم النفس

معنى العدد عند الانسان البدائي . - لم يكن معنى العدد عند الانسان الابتدائي مجرداً من الأمور المحسوسة . ففي لغات بعض الأمم الابتدائية (في اوستراليا وأميركا الجنوبية مثلاً) الفاظ للدلالة على الواحد والاثنين والثلاثة ، وليس فيها لفظ للدلالة على الأربعة وما فوقها ، فيقولون هذا (كثير) وهذا (جمع) ، من غير أن يفرقوا بين الأربعة والخمسة والعشرة فهم يدركون هذه الأعداد الأخيرة ويتصورونها ولولا ذلك لما استطاعوا أن يعدوا أفراد القطيع ولا أن يحصوا الأشياء المألوفة ، إلا أن إدراكهم لما ليس كدرا كنا ، وتصورهم ليس كتصورنا ، فالعدد عندهم لا يتارق الأمور المادية التي تلابسه ، وكثيراً ما يختلف عندهم أسماء الأعداد باختلاف المعداد . ففي لغة من لغات كندا مثلاً تختلف أسماء الأعداد بحسب صفة المعداد ، أي بحسب ما يكون مدوراً أو مسطحاً ، حياً أو جامداً ، فارغاً أو مملوئاً ويكون للأعداد في كل حالة من هذه الأحوال ألفاظ خاصة تنطبق عليها وحدها دون غيرها . ان أكثر الأمم الابتدائية تستخدم أصابع اليد في الحساب ، حتى ان بعضاً يستخدم المعصم والساعد والكف ، لذلك اختلفت قواعد الاعداد والرقم . فهناك حساب على قاعدة الخمسة وهو مطابق لعدد أصابع اليد ، وهناك حساب على قاعدة العشرين ، وهو منتشر عند حفاة الأرجل ، وربما كان حسابنا المبني على قاعدة العشرة ناشئاً عن عدد أصابع اليدين ، حتى لقد قال الموسيو (اسبيناس) : « ان اليد هي أداة الحساب » (Orig. de la technolgie) ، ثم ان هناك أقواماً يستخدمون المصاف والحجارة في حسابهم ، فيأثرون بالعدد بعد المعداد ، ويقولون تجار عشرة رجال ، ودجاج خمسة طيور بدلاً من عشرة رجال ، وخمس دجاجات فكأن العدد عندهم شيء محسوس مدرك ، لا أمر معقول متصور ، أو هو صفة ملابسة للشيء المحسوس كاللون والشكل والحرارة وغيرها .

معنى العدد عند الطفل . - وما يقال على الانسان الابتدائي يقال أيضاً على الطفل ، فهو يدرك العدد ويشعر به ، ولكنه لا يستطيع أن يجرده وينتزعه من الأمور المادية الملابسة له .

فإذا أخذت من أصدافه التي يامب بها صدفة واحدة أدرك ذلك وعرف أن مجموعها قد تبدل .
 (بريدل) ويدرك وهو في الشهر الثامن عشر من سنه أن العشرة قد نقصت صدفة واحدة .
 ولكن هذه الأمثلة لا تثبت لنا أن الطفل قد أصبح في السنة الثانية من عمره قادرًا على التجريد
 والحساب ، بل تثبت لنا أنه يستطيع أن يفرق بين الأشياء البسيطة والأشياء المركبة أي
 بين الواحد والكثير ، ففي الشهر الثامن عشر يفرق الطفل بين الواحد والاثنين والكثير وفي
 السنة الثالثة ، أو قبل ذلك أيضًا ، يدرك الواحد والاثنين والثلاثة والأربعة ، ولا يتعلم
 التعداد بانتظام من الواحد إلى الأربعة إلا بعد هذه السن ، وقد يقف عنده هذه الدرجة زمانًا
 طويلًا ، ويبقى الحساب عنده محصوراً في دائرة ضيقة جداً ، فهو في ذلك شبيه بالرجل الابتدائي
 فلا يفرق بين الواحد والكثير والزيادة والنقصان إلا بحسب حجم الأشياء وكتلتها وكيفية
 شعورها بها . مثال ذلك أن (ألفرد بينيه - Alfred Binet) وضع أمام طفل لم يتجاوز
 الرابعة من سنه ولم يتعلم القراءة والكتابة مجموعتين من الكرات الصغيرة (١٦) منها بيضاء
 و (١٨) خضراء فكان الطفل ، إذا تساوت كتلتها في الحجم ، يعرف بسهولة أي مجموع منها هو
 الأكثر ، أما إذا اختلف حجم الكرات البيضاء عن حجم الكرات الخضراء غلط الطفل
 في حكمه .

ينج من ذلك كله أن الطفل والإنسان الابتدائي لا يدركان مفهوم العدد ومعناه العام ،
 فلا معنى للكم المحض عندهما ، ولا أثر للمعقولات المجردة في ذهنيهما ، بل الكم المحض ملازم
 عندهما للأشياء المحسوسة ، والعدد ملازم للأمور المادية ، فادراكها له إنما هو إدراك
 حسي وإطلاع حسي لا تصور عقلي مجرد .

٢ - مسلمات تاريخ العلوم

وفي تاريخ العلوم أدلة تثبت لنا أن علم العدد قد تولد من ضرورات الحياة وحاجات
 الإنسان العملية ، وأن مبادئه كانت خاضعة للاعتقادات الدينية وطرق العبادات والمعاملات ،
 وكان غرض الحكماء من النظر في العلوم الرياضية وتخريجهم تلامذتهم بها ، إنما هو السلوك
 والتعرق منها إلى علوم الطبيعيات والترقي منها إلى العلوم الإلهية ^(١) ، وكان للأعداد عند
 الحكماء الأولين خواص سحرية تختص بها دون غيرها ، وتختلف بحسب ترتيبها وجمعها أو ضربها

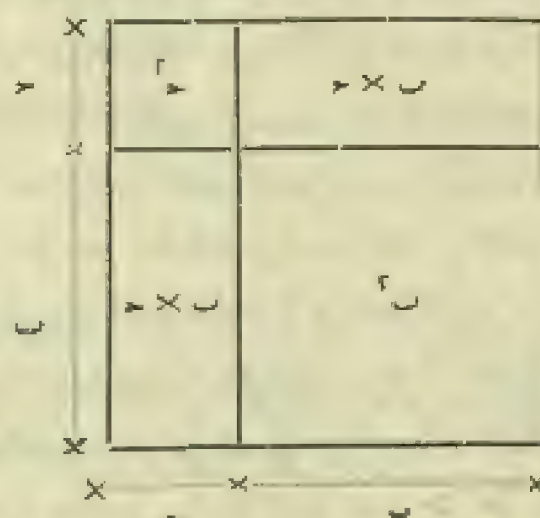
(١) رسائل ابن خلدون ، الجزء الأول الرسالة الأولى في العدد . ص ٢٧ .

وتقسيمها^(١) . فالحساب قد تولد من الحاجة إلى التجارة والحاجة إلى معرفة كمية الكواكب واقسام البروج وابعادها وعظمتها وحركانها وما يتبعها من معرفة حل الزيجات وعمل التقاويم واستخراج النواريج وما شاكل ذلك . فجاء لذلك علماء مؤلفا من قواعد وأصول عملية لاستخراج النتائج ، لاعلماً نظرياً ذا أحكام وقوانين مجردة .

ولليونانيين أثر عظيم في تمييز الحساب النظري من الحساب العملي ، إلا أن مباحثهم النظرية لم تتجرد تماماً من الطرق العملية والتجريبية ، فالفيثاغوريون ضربوا في هذا العلم بسهم وافر إلا أن مباحثهم لم تخل من الطابع التجريبي فكانوا يعرفون مثلاً ، أن مجموع الأعداد الفردة المتتالية هو مربع تام ، ولكن من غير أن تكون معرفتهم هذه مبنية على برهان نظري . ويرجع السبب في عدم ارتقاء الحساب في هذا الدور إلى أمرين :

١ - اغتراف معنى العدد عند الرياضيين بمعنى الكم المتصل .

فقد بقي معنى العدد عند اليونانيين ملازماً لمعنى الكم المتصل زماناً طويلاً ، ولم يتجرد عن التمثيل الهندسي (شكل - ١٠) إلا بعد أن تقدم علم الحساب تقدماً محسوساً ، وكان لعلماء الهند في القرن الثاني عشر أثر عظيم في ذلك .



شكل (١٠) - وهو يبين لنا كيف كان (اقليدس)

يبرهن على العلاقة : $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

(١) الغزالي ، المتخذ من الضلال ، مكتب النشر العربي ، الطبعة الثانية ، ص - ١٥٨ .

٢ - فقدان الاشارات والرموز

كان لكل مرتبة من مراتب الأعداد عند اليونانيين إشارة خاصة ، فلم يفسكروا أبداً في استعمال إشارة واحدة لكل عدد معها اختلفت مرتبته ، فكانت إشارة العدد تتغير بين مرتبة الآحاد ومرتبة العشرات ، وكان ترتيبهم شعبياً بكتابة الأعداد المركبة التي استعمالها اليوم في حساب الدقائق والثواني ، أو في حساب بعض النقود ، أو القياس بالذراع وما شاكل ذلك .

ويرجع الفضل في اختراع الأرقام والمراتب إلى الهندوس الذين وضعوا في القرن الثالث للميلاد أساس طريقة الترقيم الحاضرة . ولكنهم لم يبنوا ثمة هذا الاختراع إلا في القرن الثاني عشر ، إذ بين (بهاسكارا - Bhascara) في عام ١١٥٠ م مبدأ كتابة الأعداد بحسب مراتبها ، ثم انتقلت هذه الاختراعات الجديدة إلى العرب ، فأضافوا إليها أحكاماً جديدة ونقلوها بعد ذلك إلى الأوربيين .

أما اختراع الاشارات المستعملة في أيامنا هذه فيرجع إلى علماء الانكايذ والالمان . فأول من استعمل اشارتي الجمع والطرح (+) و (-) هو الالاني (جان ويدمان Jean Widmann) في كتاب الحساب التجاري الذي نشره عام ١٤٨٩ في مدينة (لينينغ) .

ووضع العرب قبله إشارة الكسور الحاضرة للدلالة على القسمة ، وربما كانت إشارة الجذر ، التي استعمالها الرياضي (كريستوف رودولف Christophe Rudolf) مأخوذة عن حرف الجيم . وكان العلماء الذين تقدموا (روبرت ريكورد Robert Recorde)^(١) يستعملون الإشارة (∞) للدلالة على المساواة بدلاً من الإشارة (=) . وكانوا يستعملون حروفاً مكتوبة إلى جانب العدد للدلالة على قوته ، فكان العرب إذا أرادوا أن يرفعوا العدد إلى قوة من الدرجة الثانية يقولون (مال مال) ، إلا أن العلماء كشفوا بعد ذلك طريقة كتابة القوة فوق العدد وطبقوها على القوي جميع العمليات الحسابية التي كانوا يطبقونها على الأعداد نفسها ، ولم ينفقوا على وضع الاشارات < و > للدلالة على الأعظم والأصغر والانتهاء إلا في القرن التاسع عشر .

يستنتج من هذا كله ان اختراع الرموز والاشارات ساعد على ارتفاع الرياضيات ، وكلما

(١) طيب انكليزي استعمل إشارة المساواة (=) لأول مرة في كتاب الجبر الذي نشره عام ١٥٥٧ .

كشفت العلماء رموزاً جديدةً أدت ذلك إلى كشف خواص رياضية جديدة . فارتقاء الرياضيات مواز إذن لارتقاء الرموز والاصطلاحات .

ج - علم الجبر ومعنى النابع

إن الصعوبات التي لاقاها علم الجبر في طريقه لا تقل عن الصعوبات التي اعترضت علم الحساب . والسبب في ذلك يرجع إلى أن علم الجبر أكثر تجرّداً من علم الحساب ، لا بل هو بالنسبة إلى الحساب ، كالحساب بالنسبة إلى الأشياء الخارجية . وأول من تصور العلاقات الجبرية الرياضي الاسكندراني (ديوفانت Diophante) في القرن الرابع للميلاد ، ولكنه لم يستعمل الرموز التي نستعملها اليوم للتعبير عن العلاقات ، بل استعمل لذلك اصطلاحات مختزلة من الألفاظ ووضع للمجهول إشارة خاصة . وقد وسع العرب بعده هذه الطريقة ، وبلغوا في هذا العلم منزلة ليس وراءها مطامع لاطرها ، وكان معنى هذه الكلمة عندهم نقل الكمية السالبة من أحد طرفي المعادلة إلى الطرف الثاني ونقلها إلى كمية موجبة . ثم نقل العرب هذا العلم في القرن العاشر إلى الأوربيين ، وسمي جبراً (Algèbre) أيضاً في لغاتهم ، وكان للرياضي الفرنسي (فيات Viète)^(١) أثر عظيم فيه حتى نظم مبادئه ورتب أحكامه . وثبت رموزه ودل على الكميات المعلومه بالحروف الساكنة وعلى الكميات المجهولة بالحروف الصوتية . ولكن (ديكارت) غير بعده هذا الاصطلاح واستعمل الحروف الایجدية الاخيرة (X. Y. Z.) للدلالة على الكميات المجهولة ، وهي مقابلة للحروف العربية (س . ع . ف . ص .) الأخوذة من كلمة (سفعص) .

والجبر أكثر تعقيداً من الحساب ، لأن علم الحساب يهبر عن الكميات المنفصلة بأعداد ، ويبين لنا خواصها من حيث هي ، فاعلم عددية صادقة على كل معدود ، فهو إذن تجرّيد من الدرجة الأولى ، أما الجبر فيقتصر على دراسة العلاقات المجردة العامة وتحولاتها^(٢) ، من غير أن يعنى بتعقيدتها العددية ، فهو إذن تجرّيد من الدرجة الثانية ، ونسبة الرموز الجبرية إلى الأعداد كنسبة الأعداد إلى الأشياء .

François Viète. In Artem analyticam Isagogé (١)

Renouvier, Logique générale, 1, 267-268 (٢)

$$\text{فالقضية: } (3+5) = 3^2 + 5^2 + (3 \times 5) \times 2$$

صادقة على كل معدود، أيًا كانت مادته، وهي قضية حاسية مبنية على مفهوم العدد ومفهوم الزائد (+) ومفهوم المساواة (=) ومفهوم القوة .

$$\text{أما القضية } (a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$$

فهي قضية جبرية صادقة على كل عدد، أيًا كانت قيمته، وهي تشتمل على علاقات الأعداد، لا على قيمتها، وهذا يسوقنا إلى معنى جديد ضروري للعلوم الرياضية كما هو ضروري للعلوم الطبيعية، ألا وهو المعنى التابع (Fonction) .

وفد أدرك (أوغوست كونت) خطورة معنى التابع فسعى علم الجبر : حساب التوابع (Calcul des fonctions) ، وذلك أنه يقال على متحول مثل (ع) أنه تابع لمتحول آخر مثل (س) عندما يكون لكل قيمة من (س) قيمة مقابلة لها من (ع) ، فيكون التابع متزايداً أو متناقصاً على حسب تحول قيم (ع) باتجاه واحد مع قيم (س) أو بالعكس . وعلى هذا القياس تكون العلاقة (صح = $2\pi r$ م) - الدالة على طول الدائرة صادقة على جميع الدوائر مهما اختلف طول نصف القطر (م) ، فيجب أن يكون محيط الدائرة في مثالنا هذا تابعاً لنصف القطر ، وبذلك الرياضيون على هذه العلاقة بقولهم : ع = تا (س) .

د - الشم المنصل . - تؤلف الأعداد الصحيحة المتتالية جملة متقصاة الحدود ، لأن العدد هو مجموع وحدات بسيطة من جنس واحد ، فإذا أضفت الواحد إلى نفسه حصلت على الاثنين ، ثم إذا أضفتم إلى الاثنين حصلت على الثلاثة ، وعلى هذا المثال تنتقل من الواحد إلى الاثنين ومن الاثنين إلى الثلاثة دفعة واحدة من غير أن نمر بالكسور المتوسطة التي تصل أحد الطرفين بالآخر . قال (لويس ليبار) أننا ننتقل من العدد الصحيح إلى الذي بعده بإضافة الواحد إلى ما قبله . وحكم الكسور المتوسطة بين العددين المتتاليين كحكم العدد الصحيح لأن الكسر لا يغير طبيعة العدد بل يظهر لرتبيه ، فالنصف ينشأ من تقسيم الواحد إلى اثنين والرابع من تقسيم الواحد إلى أربعة ، والثمن من تقسيم الواحد إلى ثمانية والجملة :

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots$$

لا اتصل الواحد بالآخرين منها تزايدت حدودها ، فهي إذن جملة متصلة ، أما المقادير الرياضية المشخصة كالزمان والمكان فهي مجموعة الأجزاء ، وفي الوجود ، وهذه الأجزاء حدود مشتركة ، يكون كل منها نهاية جزء ، وبداية آخر ، فهي إذن كميات متصلة ، ولبيان ذلك نرجع إلى المثال الذي ذكرناه في شرح معنى التابع ، فقد قلنا إن العلاقة (مع π م) تدل على أن المحيط تابع لنصف القطر ، وإن لكل قيمة من (م) قيمة مقابلة لها من المحيط ، فإذا استبدلنا بهذه الدوائر المختلفة دائرة واحدة وفرضنا نصف القطر فيها متزائداً بدون انقطاع وبصورة متصلة ، فإن الدائرة التي نحصل عليها تكون تابعة لنصف القطر ، فنزهد ونقص حسبها ذكرنا ، ويكون لقيمتها المختلفة حدود مشتركة بنهاية كل واحد منها ، وبداية الآخر ويسمى الرياضيون هذه المتحولات المتتالية كلاً متصلاً ، وهو كم متحول من قيمة إلى أخرى بصورة متتالية دائمة لا يفصل بين حدوده شيء ، حتى لقد قال (هنري بوانكاريه) أن تصور الكم المتصل قد تولد من مشاهدة العالم الخارجي .

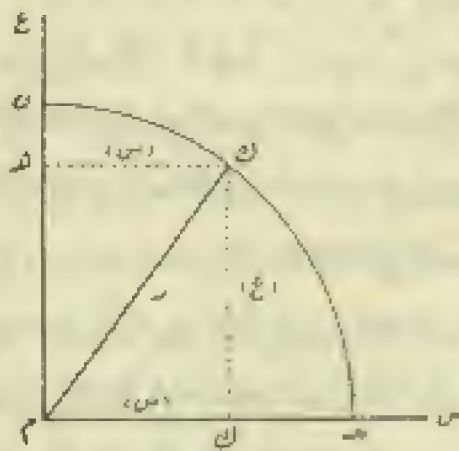
الهندسة التحليلية

وأحسن المقادير دلالة على الكم المتصل المقادير الهندسية من خط و سطح و حجم ، وقد رأيت كيف كان الأولون يطبقون الهندسة على الجبر ، أي كيف كانوا يثبتون العلاقات العددية ويوضحونها بأشكال هندسية ، واستطاع الآن أن نتصور طريقة جديدة في التمثيل الخطي مخالفات الطريقة الأولى وهي أن نحول كل خط بياني إلى تابع ، وأن نقاب كل مقدار هندسي إلى معادلة جبرية ، أي أن نطبق الجبر على الهندسة .

وأول من فكر في ذلك الفيلسوف (ديكارت) مخترع الهندسة التحليلية ، فقد أعطى كل نقطة هندسية كمية عددية ، وذلك بأشارتها إلى بعدها عن محورين ثابتين أحدهما أفقي والآخر عمودي ، مثال ذلك أنك تستطيع أن تعبر عن النقطة (ك) بأشارتها إلى كل من المحورين المتعامدين (م س) و (م ع) (راجع الشكل ١١) وسمي بعدها عن المحورين احداثيين ، فبعدها عن المحور (م س) يسمى ترفيقاً ، وبعدها عن المحور (م ع) يسمى فاصلة ، وإذا تحركات باستمرار رسمت خطاً ، وإذا كان المحركها هذه قانون يمكن

المعبر عنه بملافة بين احد النقطتين^١ مثل قانون محيط الدائرة الذي يعبرون عنه بالمعادلة: (راجع الشكل ١١) .

$$s = c + s$$



شكل (١٩) - الخدمة التعليمية
معادلة الدائرة

وهكذا فإن لكل شكل هندسي معادلة أو عدة معادلات ، تشير إلى العلاقات الموجودة بين إحداثياته ، كما أن لكل تابع خطيا بيانيا يدل عليه ذلك هو موضوع الهندسة التحليلية (Géométrie analytique) . إنها مركبة من الجبر والهندسة معا وهي تشير إلى التقادير الهندسية بلغة الأعداد .

حساب الميزانية

إن صعوبة قياس المنحنيات حملت العلامة على التعاقب في درس المنحولات المتصلة ، وأدت في النهاية إلى اختراع حساب اللانهايات (Calcul infinitésimal) وكانت طرائق (اودوكس Eudoxe) و (ارخميدس) في قياس π تنبئ بهذا العلم منذ القديم ، إلا أنه لم يكشف إلا في القرن السابع عشر في وقت واحد تقريباً (عام ١٦٧٠) من قبل (نيوتون) و (ايبينز) ، أحدهما بصورة مشخصة والثاني بصورة نظرية مجردة .

وحساب اللانهايات هذا مبني على ملاحظة الزادات المناسبة لـ س ، د ع ، لتحويل
مثل (س) و (ع) أحد مما تابع للآخر ، فتعتبر هذه الزادات في أول الأمر صغيرة جداً
ويغرض لها قيم متناهية ، ثم تبين علاقتها ، وبعد ذلك تصغر بصورة غير محدودة ،
فيلاحظ أن العلاقات التي أدت إليها تبقى ثابتة أو تتجه نحو نهاية معينة أو حد معين عندما
تتجه هذه الزادات نفسها إلى الصفر .

وهكذا تبين القواعد التي يمكن الصعود بواسطتها من هذه التفاضلات المتناقضة تنافساً غير محدود إلى العلاقات الموجودة بين التوابع أو الكميات المتناهية ، ويسمى مجموع هذه القواعد

حساب التفاضل (Calcul différentiel) ويشير العناء إلى هذا التفاضل بالرموز الآتية :

$$(dx \ dy) \text{ أي تفا (من) ، تفا (ع) } \cdot$$

ثم يلاحظون أن هذه الكميات اللانهائية الصغر هي على مراتب مختلفة ، فنسبة كميات المراتبة الثانية إلى كميات المراتبة الأولى كنسبة هذه الأخيرة إلى الكميات اللانهائية المحدودة ويستخرجون القواعد التي تسمح باحتمال هذه الكميات بعضها بالنسبة إلى الآخر من غير أن تبطل بذلك صحة المعادلات المشتملة عليها . ويسمى مجموع هذه القواعد حساب التمام (Calcul intégral)

وما يشتمل عليه برنامج صف الرياضيات من دراسة المشتقات ودراسة التوابع الأولية أو الابتدائية ، إنما هو بمثابة أعداد الطلاب لهم حساب التفاضل من جهة وحساب التمام من جهة أخرى .

نصنف الرياضيات . - تنقسم العلوم الرياضية بتوابع من النسبة إلى الأقسام الآتية :

١ - الرياضيات المختصة التي تبحث في الكم من حيث هو كم أي في القياس من حيث هو قياس مستفلاً عن الأمور المقيسة .

٢ - والرياضيات المختصة التي تدرس المقادير المقيسة أو القابلة للقياس .

٣ - والرياضيات التطبيقية .

١ - علوم الكم المنفصل كالحساب والجبر الابتدائي .

٢ - علوم الكم المتصل كالمهندسة التحليلية وحساب اللانهائيات .

١ - الرياضيات المختصة

أو علم العدد

١ - علم الهندسة وموضوعه المكان .

٢ - علم الميكانيك وموضوعه الحركة (الزمان) .

٢ - الرياضيات المختصة

١ - حساب الاحتمالات ، ويبحث في تطبيق حساب
اللاتهيئات على نظرية الاقتراع (باسكال ، فرما
برنو ، بللي ، كورنو) .

٢ - علم حساب المثلثات ، ويبحث في علاقة أجزاء المثلث
بعضها ببعض .

٣ - الهندسة الترميمية ، ويبحث في تمثيل أشكال
المكان وأخذ مرتسماتها على سطحين متعامدين .

٤ - علم الفلك الرياضي ، (علم الميكانيك السماوي)
ويبحث في تطبيق علم الميكانيك على حركات الكواكب

٣ - الرياضيات التطبيقية

المعاني الرياضية

فلما ان الرياضيات علم عقلي نظري يبحث في الكم ، ونقول الآن ان لكل قسم من
أقسام الرياضيات مفاهيم تختص به ، ومفاهيم عامة مشتركة بينه وبين غيره من العلوم الرياضية
كعاني العدد والوحدة والزائد والنقص والمساواة في الحساب ، ومعاني المسكان المتجانس
والنقطة والخط والسطح والحجم في الهندسة ، ومعنى الحركة في الميكانيك وغير ذلك من المعاني
والرموز المستعملة في الجبر وحساب اللاتهيئات والهندسة التجريبية وحساب المثلثات .
وليس غرضنا من البحث في المعاني الرياضية ان نحصيها ونذكر تعريفاتها وخواصها ،
لأن هذا الأمر يبحث فيه العلوم الرياضية نفسها ، وإنما غرضنا من ذلك أن نبين أصل هذه
المعاني وحقيقتها الفلسفية .

١ - صفة الرياضيات هيالبنية - المذهب العقلي .

فما قاله أصحاب المذهب العقلي ان موضوع الرياضيات إنما هو البحث في أمور خيالية .
قال غوبل (١) .

« قبل ان موضوع العلوم التجريبية إنما هو البحث في الحوادث والقوانين العامة فيها ،
فمايتها في إذن البحث في ماعو وتعليله . أما العلوم الرياضية فهي مستقلة عن الحوادث ، ولا
تحتاج أحكامها إلى أن تكون مادتها حقيقية » .

وعلى ذلك فالعدد غير متحقق في الوجود بل هو أمر ذهني متصور ، والطبيعة لا تشمل إلا على الأشياء المحسوسة المحدودة ، أما الأمور المثالية المجردة فمعدومة عنها ، مذكورة لها . مثال ذلك ان المكان الرياضي ليس أمراً محسوساً متحققاً في الوجود ، بل هو يختلف عن الامتداد الحسي ، الأول مجرد فارغ ، متجانس ، لا نهائي ، والثاني ، مشخص ، ملوئ متباين محدود . وكذلك الزمان فهو عند الرياضيين يتتابع متوهم لاجزاء متساوية ، وهو يختلف عن الزمان الحقيقي الذي نشعر به في داخلنا . الأول زمان مجرد ، متجانس الأجزاء ، مطرد الجزيئات ، منتظم التتابع ، والثاني مشخص ، متباين الأجزاء ، يختلف الجزيئات ، فيكون نارة مرمية وأخرى بطيئة بحسب انسجام حياتنا النفسية . ولست واجداً في الطبيعة جسماً منتظماً تماماً ولا دائراً كاملاً ولا خطوطاً مستقيمة ، مما بحث عنها . وما أعجب أمر هذه المعاني ، ان فيها سطوحاً لا تحن لها وخطوطاً لا عرض لها ، ونقطة هندسية لا طول ولا عرض ولا نحن لها . وفي علم الميكانيك أمور أعجب من هذه ففيها نقطة مادية ، أي نقطة هندسية ذات كتلة ، وفيه صلبة مغلقة أي صلبة ثابتة لا تتغير معها عظمت القوة المؤثرة فيها ، وفيه سائل تام لا مقاومة له البتة ، أي تؤثر فيه كل قوة معها صفر مقدارها .

لذلك كله زعم الفلاسفة العقليون ان هذه المعاني متقدمة على التجربة ، وانها موجودة في العقل قبل الحس ، وان العقل يدركها بذاته ، ولذلك فيستخرجها من داخله لامن التجربة ، وما العالم المحسوس إلا ظرف من الظروف المساعدة على استخراج هذه المعاني من باطن العقل ، فهو لا يؤثر في العقل تأثيراً ذاتياً ، ولا يوحى إليه بهذه الصور العقلية ، بل العقل يبدع المعقولات بنفسه ، ولا يحتاج في إبداعه هذا إلى أية قوة خارجية . وهذا ما رمى إليه (ديكارت) بقوله ان المعاني الرياضية فطرية ، وهذا أيضاً ما أشار إليه (كانت) بقوله : ان المكان والزمان هما صورتان مبطورتان في العقل لم يستمدتا من التجربة ، وانهما هما اللتان تجعلان المدرجات الحسية هي ما هي .

الرياضيات والتجربة . - المذهب التجريبي .

ومما قاله التجريبيون ان المعاني الرياضية تنطبق على المحسوسات المادية ، وانها تساعد على قياس سطوح الاجسام وحجومها وقياس الحوادث الطبيعية ، وتساعد على التنبؤ العلمي أخف إلى ذلك ان بين بعض المفاهيم الرياضية والصور الحسية تشابهاً تاماً . الا نعرف الخط

المستقيم في كتب الهندسة الابتدائية بقولنا هو أقصر الأبعاد ما بين نقطتين ، وإن خيطاً رفيعاً
شدوداً من طرفيه يمثل لنا بصورة تقريبية ، وكلما كان الخيط دقيقاً كان التمثيل أقرب إلى
الحقيقة . ثم لا نعرف الاستواء بقولنا هي الجسم الحاصل من قطع سطح اسطوانتي مستويتين
متوازيتين لا يوزيان مولد هذا السطح الاسطوانتي ، وإن جذع النجوة يمثل لنا هذا الشكل
بصورة تقريبية ، وقد يكون معنى الدائرة متولداً من مشاهدة الدوائر المتعددة المراكز التي
تحدثها على سطح الماء بأسقاط حجر فيه .

لذلك كله زعم الفلاسفة الفجر يدين أن المعاني الرياضية كلها منتزعة من صور العالم
المحسوس ومشاهدة الأشياء المادية ، فهم رغم تسليحهم بأن المعاني الرياضية غير موجودة في
الطبيعة ، وإن الأشياء المحسوسة ليست مطابقة تمام المطابقة للمعاني الرياضية المجردة ، يقولون
مع ذلك أن العقل إنما ينتزع هذه المعاني من الأمور الحسية ، ويبرزها عن مادتها ويجردها
وبعد ما ، قالوا إن : دعم ينظر إلى قسم من مدر كاته الحسية فينتبه إليه ، ويبرزه عن الأقسام
الأخرى ، وينتزع نقطة مجردة من الطول والعرض والشحن ، وخطاً مجرداً من العرض والشحن
وسطحاً مجرداً من الشحن ، مع أن هذه المعقولات المجردة ليست موجودة في الطبيعة ، فهو إذن
يبرز كلها بعقله ويقتوهم من غير أن يشاهدها (١) .

النتيجة . - يستند أصحاب هذين المذهبين إلى مبادئ «حسنة» ولكن النتائج التي
يستخرجونها من هذه المبادئ لا تصح بأمرها ، ولا تصدق إلا على بعض وجوه المعاني الرياضية
وإذا عمقنا النظر في المسلمات النفسية والتاريخية التي قدمناها ، أدركنا أن كلا من هذين
المذهبين يخلط الحق بالباطل ويحلب الفساد بيبالته ، وأنت لو عرفت صفات المعاني الرياضية ،
ووقفت على عناصرها المادية والمقابلة ، واتفاقها مع العالم الخارجي ، لذهبت إلى غير ما ذهبوا
إليه وبالغوا فيه ، واستلست بالملاحظات الآتية :

١ - ليست المعاني الرياضية متولدة من العقل وحده ، ولها في وجودها في العالم المحسوس
كوجود الأمور المادية ، بل هي على عكس ذلك متولدة من تأثير الطبيعة في العقل ، والعقل
في الطبيعة ، أو هي كما قيل «ناشئة عن تطور العقل ونضج الفكر الدائم» فهي إذن فتحة من
فتوح الفكر البشري ، ونتيجة لجهود المستمرة . إن معنى العدد يبدو لنا اليوم غريباً ،

ولكن ما أعظم الجهد التي بذلها الفكر البشري في أسلوبه حتى تصور كما محضاً مجرداً عن المواقف المادية ، لقد كان الإنسان الأول يدرك الأشكال الهندسية إدراكاً حسياً واضحاً ولكن هذه الأشكال الحسية بعيدة جداً عن المفاهيم الهندسية المجردة .

ومما لا شك فيه أن الأمور الحسية هي نقطة الابتداء بالنسبة إلى المعاني الرياضية حتى لقد قال (هنري بوانكاريه) في كتاب العلم والفرضية : « لا ولم يكن في الطبيعة أجسام صلبة ، لما وجد علم الهندسة » (١) .

٣ - ولكن ماذا ينتج من ذلك كله . هل يجب الأخذ بالمذهب التجريبي ؟ نقول في جواب ذلك : آ - لم تتكامل العلوم الرياضية إلا عندما استبدلت بالحدسيات الحسية مفاهيم مجردة ، ولم يكن للتجربة والحدس في هذا الانشاء إلا أثر مؤقت . فلما تم الانشاء ورسخ البناء ، انتزع العقل هذه المفاهيم من الأمور المادية وسجدها من القوالب الحسية التي تلابسها . فلم يبق بعد هذا التجريد إلا صورة البناء ، وهي صورة محكمة الخلفات ، لا يتخاطبها فساد ولا يشوبها نقص ، ولا يلبس أسكها بأمر مادي . فلم تصبح الرياضيات إذن علماً صحيحاً إلا عندما أصبحت عقلية شفة مجردة عن القوالب الحسية ، حتى لقد أشار (آباشيان) إلى هذا المعنى بقوله : تختلف صحة الرياضيات بحسب درجة احتياجها للتجربة ، فإن كانت تابعة للتجربة ، كانت غير صادقة ، وإن كانت صادقة ، كانت غير تابعة للتجربة . ب - ليست المعاني الرياضية نسخاً للأشياء المادية كما زعم التجريبيون بل هي صور مجردة منتزعة منها ، فهي إذن غير بدسيج وحده أو هي كما قبل مفاهيم نهائية (Concepts - limites) ومعنى ذلك أن العالم المادي لا يشمل على وحدات حقيقية ، بل يشمل على أشياء متشابهة الصفات ، ولكن العقل ينتزع من الأشياء الحسية التشابه . معنى الوحدة وكذلك الأجسام الصلبة لا يمكن أن يقال على صلابتها أنها تامة ، بل العقل يجرد من هذه الصلابة النسبية معنى الصلابة المطلقة ، كما ينتزع معنى المكان اللانهايي الذي لا حده من الامتداد الحدي غير المعين الحدود ، وكما أن الدائرة هي الكمال النهائي للمضلعات المنتظمة ، فكذلك المعاني الرياضية هي الكمال النهائي للأمور المادية والأشكال الحسية ، فالمعاني الرياضية تقتضي إذن أن يكون العقل قادراً على التجريد من رقة الحس . وهذا يؤيد مذهب المقابليين ويجاري

قولهم ان المعاني الرياضية هي نتيجة ابداع العقل . ج . - أضاف إلى ذلك ان المعاني الرياضية ليست أفقر من الصور الحسية ، بل هي أحسن منها انتظاماً وأكثر كلاً ، وهذا الكمال إنما يكتسب عن طريق العقل . فهي إذن إنشاء عقلي ، وتر كيب وتعميم معاً ، وكلما تصور العقل خاصية جديدة وعمماً ، فقد تكون هذه الخاصية أكثر تركيباً من الخواص الأولى ، فننقل الفكر من البسيط إلى المركب ومن العام إلى الأعم ، على خلاف التعميم البسيط الذي ينقل العقل من الخاص إلى العام ومن المركب إلى البسيط . وما ذلك إلا لأن التعميم الرياضي هو تعميم صناعي ، لا تعميم طبيعي ، قال (هامان) :

« ان وسيلة الرياضيات في التعميم تقوم على إعطاء الشيء المراد تعميمه ، خاصة جديدة ثم تعتبر هذه الخاصة موجودة في ذلك الشيء وجوداً وهمياً » ^(١) .

وأحسن مثال يوضح لنا هذه الوسيلة طريقة الرياضيين في تعميم معنى العدد .

١ - فأول صورة لمعنى العدد هي صورة العدد الصحيح ، وقد قلنا ان العدد الصحيح يتولد من إضافة الواحد إلى نفسه .

٢ - وثاني درجة لمعنى العدد هي درجة العدد الكسري ، وهو مبني على عددين تأمين أحدهما صورة والاخر مخرج . والكسر أعم من العدد الصحيح لأن العدد الصحيح إنما هو عدد كسري مخرجه واحد .

٣ - وثالث درجة هي درجة العدد الأصم ، لأن عدم الاشتراك في القياس هو الحالة العامة ، فإذا اشترك مقداران في قياس واحد كان ذلك لأمر خاص .

٤ - وقد تصور العلماء حالة رابعة للعدد أعم من الحالات الأولى ، وهي حالة الأعداد السالبة التي عدّها العلماء في أول الأمر جواباً خاطئاً للمعادلات ، ثم لاحظوا بعد ذلك انه يمكن تأويل هذه الأجوبة الخاطئة ، فيجعلوا للعدد السالب معنى خاصاً ، وتوصلوا على هذه الصورة إلى معنى العدد الإضافي أو العدد الجبري ، وهو أعم من معنى العدد الصحيح المصطلح عليه في الحساب .

٥ - وفوق الأعداد الحقيقية أعداد خيالية يتوهمها العلماء في الرياضيات العالية وهي القيسة التي تعطى لـ (هـ) في الجملة $س + ح هـ$ على اعتبار $هـ = - ١$ فيكون فيها للقيسة

هـ = \bar{a} معنى خاص ، مع أنه لا معنى لها بذاتها ، ويسوقنا هذا الاصطلاح إلى قضايا جديدة ومعادلات عامة ، وتصبح الأعداد الحقيقية حالات خاصة من الأعداد الخيالية ، وذلك لأن الجملة $b + \sqrt{-1}$ تكون مساوية a (ب) عندما تكون $\sqrt{-1}$ مساوية للصفر .

ينتج من ذلك كله أن العقل ينتقل في الرياضيات من معنى عام إلى معنى أعم ، وكلما كشف الفكر تعديلاً جديداً ، بناه على خاصة جديدة يضمها إلى الخواص السابقة ، ولذلك كانت الهندسة المجسمة أعم من الهندسة المسطحة ، والجبر أعم من الحساب ، والهندسة التحليلية أعم من الجبر .

٤ - طريقة الرياضيات

تختلف طريقة العلم بحسب الموضوع الذي يبحث فيه ، فإذا كان الموضوع أمراً عقلياً مجرداً ، اعتمد العالم على عقله ومنطقه ، وبني صرح عامه على الاستنتاج ، ولم يعول على شيء إلا على أن يكون قياسه خالياً من التناقض ، وإذا كان الموضوع أمراً حسياً مشخفاً ، اعتمد العالم على ملاحظاته ، وسار على طريقة الاستقراء . وما كانت العلوم الرياضية تبحث في المقولات الكمية ، والعلاقات التي بينها ، كانت طريقة استنتاجية .

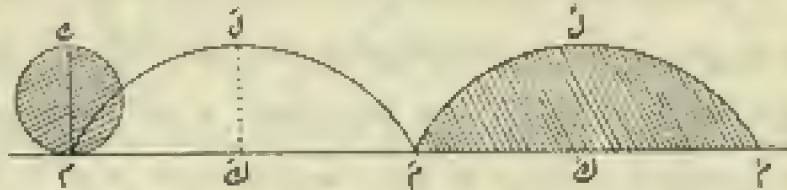
ينقسم البحث في طريقة العلوم الرياضية إلى قسمين : الاختراع والبرهان . ولنبعث في كل من هذين القسمين على حدته .

١ - الاختراع الرياضي

لا تختلف طريقة الرياضيات عن غيرها من العلوم في الكشف عن الحقيقة ، بل الرياضي يكشف حقائقه ويختار معانيه ومسائله بقوة الحدس . ولهذا الحدس في الرياضيات نوعان : الحدس الحسي والحدس العقلي .

١ - الحدس الحسي . - قال (هنري بوانكاريه) : الحدس الحسي هو الوسيلة الطبيعية للاختراع ^(١) ، ولولا استناد العقل إلى الأمثلة الحسية والأشياء المادية لما استطاع أن يكشف العلاقات الرياضية . مثال ذلك : أن (غاليله) كشف مساحة (السيكلوئيد) في القرن

السابع عشر بوزن صحيفتين متجانستين ، فوجد ان سطح السيكاوئيد مساوٍ لثلاث دوائر مولدة .



شكل (١٢)

والسيكاوئيد هو المنحني الذي ترسمه النقطة (م) الموجودة على محيط الدائرة المولدة (م ك) عندما تدور هذه الدائرة على الخط م م .

وقد كشف (اولر)^(١) في القرن الثامن عشر بصورة عملية أيضا ان كل عدد زوج هو مجموع عددين أوليين . وهناك أمثلة كثيرة تبين أثر التجربة في الاختراع الرياضي ، وتدل على أن العلوم التجريبية تطرح على بساط البحث علاقات جديدة ، وتوحي إلى الرياضيين بتصور حقائق جديدة . ولولا المثليات الحسية والمائلات المادية لما توصلنا إلى تلك الحقائق بالأحكام المنطقية المجردة . فالحدس الحسي هو إذن وسيلة من وسائل الاختراع .

٢- الحرس العقلي - وللحدس العقلي ، كما بينا سابقا ، أثر في الاختراع الرياضي ، وهو حدس العدد الخفض ، أو حدس الصور المنطقية المخفضة . يشرق على عقول الرياضيين فتهبها ويهدها ، ولا يحتاج في ذلك إلى الحس ولا إلى الخيال ، فيما قاله (هنري بوانسكاره) ان الرياضي (هرميت)^(٢) لم يكن يحضر إلى ذهنه صورة من الصور الحسية ، فكانت عيناه تغيبان عن العالم الخارجي ، وتبتعدان عن العالم المحسوس ، ولا يبحث عن الحقيقة إلا في داخله وقد قال يصف حاله : يظهر لي بأن الأعداد موجودة في العالم الخارجي ، وأنها ستفرض نفسها علي ، وتضطرني إلى التسليم بها كما أسلم بوجود الصوديوم والبوتاسيوم . فهذا الحدس هو حدس عقلي ، وهو يجعل الرياضي يقرأ المعاني في داخله ويمتقد ان لها وجودا مستقلا عن ذاته .

(١) اولر — Euler أدياني ونيلسوف سومري ١٧٠٧-١٧٨٣ له كتب هامة في التحليل

والاسكايك ، ورسائل في الفلسفة مدانة إلى أميرة المانية (١٧٦٠-١٧٦٢) .

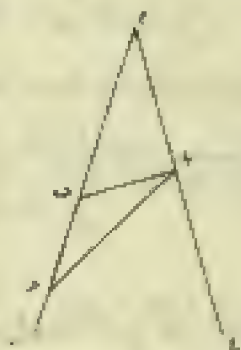
(٢) (هرميت — Hermite) رياضي فرنسي (١٨٢٢-١٩٠١) .

٢ - البرهان الرياضي

إذا كان الحدس وسيلة الاختراع ، فالمنطق آلة البرهان ، والبرهان الرياضي قياس مؤلف من يقينيات لا تحتاج بقيي . وينقسم إلى قسمين البرهان التحليلي والبرهان التركيبي .

أ - البرهان التحليلي . - يرجع العقل في البرهان التحليلي من القضية المراد إثباتها إلى قضية صادقة أبسط منها . وتسمى هذه الطريقة تحليلاً ، ولها وجهان :

١ - البرهان التحليلي المباشر . - وهو يقتضي أن تربط القضية المراد إثباتها بقضية سابقة معلومة ، فاما أن يكون هذا الارتباط مباشراً واما أن يبنى على بعض القضايا المتوسطة قال (دوهامل) : « نسمى هذه الطريقة تحليلاً وتبنى على تأليف سلسلة من القضايا أولها القضية المراد إثباتها وآخرها القضية المعلومة ، فإذا سرت من الأولى إلى الأخيرة كانت كل قضية نتيجة للتي بعدها ، وكانت القضية الأولى نفسها نتيجة للقضية الأخيرة صادقة مثلاً » ^(١) .



(شكل ١٣)

$$b = a + m = d$$

مثلاً (ب) على خط (س م) ، أحد ضلعي الزاوية (س م ع) ، يكون مجموع العمود (ب د) النازل منها على الضلع (ع م) وبعد (ب م) - (د م) المقدار ثابت ، (راجع الشكل ١٣)

البرهان : لنفرض المسألة محلولة ، أي لنفرض المجهول معلوماً ، وليكن :

فإذا أردنا أن نثبت قضية مثل (ب)

بحيث نأمن مبدأ لها مثل قضية (س) ، فإذا كانت (س) صادقة كانت (ب) صادقة ، وإذا كان صدقها غير معلوم بحثنا عن مبدأ لها مثل قضية (د) ، فإذا كانت (د) صادقة كانت (س) صادقة وكانت (ب) بالضرورة صادقة أيضاً . وقد قال (ديكارت) أن التحليل هو تعيين مقدار مجهول باعتباره المعلوم بمجهولاً والمجهول معلوماً مثلاً ذلك : ليكن المطلوب إيجاد نقطة

$\alpha = \beta + \gamma$ و α إذن ثلث (ب γ) هو مثلث متساوي الساقين وبما أن نقطة (ح) معلومة ، يجب إذن إيجاد قيمة الزاوية $\beta = \gamma$ لنتمكن من رسم خط (ح γ)

إذا عمقنا النظر في الشكل وجدنا أن زاوية (ب γ) مساوية للزاوية (ب γ) فهي إذن مساوية لنصف الزاوية المنحمة لزاوية (ب γ) ، أي مساوية لنصف زاوية (ب γ) وهذه الزاوية الأخيرة هي تمام زاوية (ب γ) ، لأن خط (ب γ) عمودي على (ع γ) ، ولأن مجموع زاويتي (ب γ) و (ب γ) مساوٍ للزاوية القائمة (ب γ) . ينتج من ذلك إذن أن زاوية (ب γ) مساوية لنصف تمام زاوية (ب γ) المعلومة فيكون إذن لإيجاد نقطة (ح) أن نرسم من نقطة (ب) المعلومة زاوية مساوية لنصف تمام زاوية (ب γ) فيلحق الخط $\beta = \gamma$ خط (ع γ) في نقطة مثل (ح) وتكون هذه النقطة هي المحل الذي يجب أن يقام منه العمود (ب γ) بحيث يكون $\beta + \gamma = \alpha$.

ومن هذا المثال يتضح لنا أن البرهان التحليلي يفرض المجهول معلوماً أو يفرض القضية محلولة وبغفل موقفاً عن النظريات المبرهن عليها سابقاً . والدليل على ذلك أننا وجدنا بعد إزالة العمود (ب γ) على الخط (ع γ) أن المثلث $\beta = \gamma$ متساوي الساقين وأن $\beta = \gamma$ وأن زاوية (ب γ) مساوية لنصف زاوية $\beta + \gamma$ ولأنها مساوية في النتيجة لنصف تمام زاوية (ب γ) . فكل قضية من هذه القضايا داخلية في التي قبلها ، ويمكن الوصول إليها كلها بتحليل القضية الأولى .

٢ - البرهان التحليلي غير المباشر - ويسمى برهان الخلف .

قد يكون التحليل المباشر غير ممكن في ذلك الرأسي طريقتاً معاكساً ويحلل نقيض القضية المراد إثباتها بدلاً من أن يحللها هي نفسها ، كما يستنتج من تحليل النقيض نتائج يظهر له بعد التدقيق أنها مستحيلة أو مخالفة للفكرة المفروضة . وهذا يدل على أن النقيض كاذب وأن القضية المراد إثباتها صادقة . مثال ذلك : إذا أردنا أن نبرهن على صدق القضية (ب γ) ، وكان تحليلها المباشر غير ممكن ، حللنا نقيضها (ب γ) تحليلاً مباشراً ، فإذا كانت (ب γ) نتيجة لقضية أخرى مثل (ب) وكانت هذه القضية كاذبة ، كانت β نفسها كاذبة وكانت (ب) صادقة ، عملاً ببدأ عدم التناقض . هكذا يبرهنون في الحساب النظري على أن كل عدد غير أولي يقبل

اسمًا أوليًا واحدًا على الأقل ، وهكذا يبرهنون في الهندسة على أن المستقيم الخارجي عن المستوي يكون موازيًا لهذا المستوي إذا كان موازيًا لمستقيم واقع عليه . فيقولون اما أن يكون المستوي موازيًا لهذا المستقيم وهو المطلوب واما ان يكون قاطعًا له فيكون قاطعًا موازيه الذي فرضناه واقعًا عليه ، وهذا خلف .

ينتج من ذلك ان التحليل غير المباشر ليس برهانًا واضحًا جليًا ، بل هو برهان افتراضي ، ونعني بذلك انه يرغم العقل على التسليم بالنتائج من غير ان يوضحها ومن غير ان يرجع القضية المراد إثباتها إلى أسباب بديهية بذاتها .

ب - البرهان التركيبي

البرهان التركيبي هو أحسن البراهين الرياضية وضوحًا ، ويسعى استنتاجًا حقيقيًا أو استدلالًا رياضيًا ، ونحن ذاكرون لك الآن هذه الطريقة بقدر ما يسع به المقام من الايضاح

١ - الاستدلال الرياضي

الاستدلال الرياضي هو الاستنتاج الاتسافي (راجع ص ٧٠) والنتيجة نلزم فيه عن المبادئ اضطراباً . والمبادئ الرياضية هي البديهيات والتعريفات والموضوعات .

مبادئ الاستدلال الرياضي . يبتدىء الرياضي بالمفاهيم الأولية البسيطة ثم ينتقل منها إلى مفاهيم أكثر تعقيداً . وتوضح ذلك بالمثال الآتي :

نبرهن مثلاً على أن مجموع زوايا المثلث الثلاث مساوٍ لزائويتين قائمتين . ليسكن المثلث

هو (ب - د) المثلث المطلوب : البرهان على

ان $\angle ب + \angle د + \angle ح = ٢$ فا

البرهان : لنرسم خط ب د باستقامة كـ

ثم لترسم من د خطاً موازياً لخط ب ح .

وهذا نتيجة لموضوعة اقليدس ، القائلة

بأنه لا يمكن ان يرسم من نقطة خارجة

عن المستقيم أكثر من مواز واحد لذلك

المستقيم فيحدث حول نقطة (د) وعلى



(شكل ١٢)

طرف واحد من المستقيم (ك ب) ثلاث زوايا مثل (ك د هـ) و (هـ د ب) و (د ب ك) وهي مساوية لزاويتين قائمتين . ثم ان الزاوية (ك د هـ) مساوية للزاوية (د ب ك) بالتناظر والزاوية (هـ د ب) مساوية للزاوية (د ب ك) بالتبادل ، والزاوية (د ب ك) هي إحدى زوايا المثلث الثلاث . إذن

$$\widehat{د ب ك} + \widehat{د ب ك} + \widehat{د ب ك} = ٢ \text{ ق ا} + \text{وهو المطلوب} .$$

وبعبارة أخرى :

$$\widehat{ك د هـ} + \widehat{هـ د ب} + \widehat{د ب ك} = \widehat{د ب ك} + \widehat{د ب ك} + \widehat{د ب ك} = ٢ \text{ ق ا}$$

$$\widehat{ك د هـ} + \widehat{هـ د ب} + \widehat{د ب ك} = ٢ \text{ ق ا}$$

إذن :

$$\widehat{د ب ك} + \widehat{د ب ك} + \widehat{د ب ك} = ٢ \text{ ق ا}$$

وظاهر ان اعتمادنا في هذا البرهان العقلي المحض كان على المبادئ الآتية :

١ - البرهانيات ، وهي حقائق أولية مسلم بها يصدق بها العقل لذاته لا لسبب من الاسباب الخارجية عنه ، والبرهان يستند إليها من غير أن يصرح بها كقولنا الكيكان المساويتان لكمية ثالثة متساويتان ، وقد اتفمنا بهذه البديهية في البرهان السابق .

٢ - ويعتمد البرهان الرياضي أيضاً على التعريفات وهي الحدود التي يضعها الرياضيون لتوضيح معانيهم واصطلاحاتهم ، كتعريف الخط المستقيم و تعريف الزاويتين المتبادلتين والمتناظرتين في مثالنا هذا .

٣ - ويعتمد البرهان الرياضي أيضاً على النظريات السابقة المسلم بها ، كقساوي الزوايا المتبادلة والمتناظرة وغيرها من النظريات الأولى التي تنتهي كلها إلى موضوعات مسلم بها من غير برهان كموضوعة الفلبدس التي اعتمدنا عليها في هذا المثال .

فمبادئ الاستنتاج الرياضي هي إذن ثلاثة : البديهيات ، التعريفات ، الموضوعات . ولنتكلم الآن عن كل من هذه المبادئ على حدة .

البرهيات

- من البديهيات ١٠ (١) بديهية التساوي القائلة ان الأشياء المتساوية لشيء واحد متساوية .
 (٢) ومنها ان أجزاء الأشياء المتساوية متساوية .
 (٣) ومنها إذا أضيف من- أو بان إلى متساويين كان الحاصلان متساويين .
 (٤) ومنها إذا طرح شيان متساويان من- أو بين كان الباقيان متساويين .
 (٥) ومنها إذا كان شيان متساويين وكان شيء ثالث أعظم من أحدهما كان ذلك الثالث أعظم من الآخر .

صفات البرهيات

- ١- البرهيات صادقة بذاتها ٢- لا يمكن البرهان عليها ٣- ليست صادقة في علم الهندسة فقط بل هي عامة في جميع العلوم .
 فهي تنطبق إذن على كل مقدار سواء أكان ذلك المقدار مكانياً أو هندسياً أو عددياً ، وهي كما قال (ليبار) تعبر عن علاقات معينة بين مقادير غير معينة . وما البرهيات إلا نتيجة لانطباق مبدأ الهوية على موضوع العلوم الرياضية أي على الكم . ومبدأ الهوية هذا هو المبدأ القائل ما هو هو ، والنفي والاثبات لا يصدقان على الأمر الواحد ، ومن نفس الناحية . والأمر نفسه لا يمكن أن يكون صحيحاً وفاسداً في وقت واحد .
 ولولا مبدأ الهوية لما كانت بديهية التساوي صحيحة ، لأن الكيتين المتساويين للكمية الثالثة لانكونان متساويين ، إلا إذا بقيت هذه الكمية الثالثة على حالها أي ان الكميتين (ب) و (ج) المتساويين للكمية (د) لانكونان متساويين إلا إذا كانت (د) هي (د) فالبرهيات هي إذن صورية ، كبداء الهوية ، ونحن نلتفتع بها في قيادة البرهان ، ونعتمد عليها في روابط الأفكار ، فكأنها أساس البناء الرياضي أو عصب حركة الفكر ، ولكنها ليست مشعرة ولا مولدة .

التعريفات

والتعريفات ضرورية لتحديد المعاني الرياضية وتوضيحها . وهي تختلف من علم إلى آخر فالهندسة مفاهيم خاصة كقنوم النقطة والخط والاستقامة والاشعاع والتوازي والمتساوي والاتجاه

واللحيز مفاهيم خاصة وتعريفات خاصة ك مفهوم العدد الموجب والعدد السالب ، والقيمة المطلقة وغيرها .

ومن شرط التعريف المنطقي إذا كان حداً أن يكون جامعاً مانعاً ، لأنه يجب أن يدل على الذات ويبين ماهية الشيء وبعبارة أخرى يمكننا أن نقول أن التعريف الرياضي جامع لهذه الصفات ؟ زعم العقليون أن التعريف الرياضي يدل على الخواص الذاتية ، وأنه يختلف تماماً عن التعريفات التجريبية المستنبطة من مشاهدة الحوادث .

فالتعريف التجريبي . - يتألف من العناصر التي يقبضها الذهن من مشاهدة الأشياء المحسوسة ، ولا يمكن أن يكون تاماً إلا إذا دل على ماهية الشيء وصفاته الذاتية ، وليس كل تعريف تجريبي دالاً على الماهية ، بل العقل لا يصل إلى ذلك إلا بالتدريج ، فيجمع العناصر التي كشف عنها العلم شيئاً فشيئاً ، ويرتقي منها إلى معرفة الصفات الذاتية المقومة ولا يزال الباب مفتوحاً أمام العلماء للكشف عن عناصر جديدة مقومة لماهيات الأشياء . مثال ذلك : أن قال فائل في تعريف الإنسان أنه حيوان ضحالك منتصب القامة ، فمادل على ذاته ، مع أنه يجب أن يتوقع من التعريف التام أن يكون حداً دالاً على ماهية الشيء ومطابقاً لمفهوم المنطق . فلا يمكننا إذن أن نصل إلى التعريف التام الدال على حقيقة الإنسان إلا إذا بلغ العلم درجة الكمال وعرفنا القوانين الطبيعية التي تولد من المادة الحية إنساناً . وكثيراً ما ناقصر في التعريفات التجريبية ونحرف عن حقيقة الشيء إلى غيرها لنقص في علمنا .

أما التعريف الرياضي . - فهو تعريف تام دال على حقيقة المعنى المتصور في الذهن ، وهو ابتداء عقلي ، أو إنشاء فكري ، والعقل يولده دفعة واحدة ، فلا حاجة فيه إلى الاقتباس والتدريج ، بل هو تام من أوله ، لأنه سابق للتجربة (A priori) لا يتغير ولا يتبدل . فقد اختلف معنى الإنسان مثلاً من (أرسطو) إلى (بوفون) ومن (بوفون) إلى (كوفيه) ومن (كوفيه) إلى (كارد برنار) ، فأصبح أتمهما كان عليه وأكمل ، وربما تبدل أيضاً بارتقاء العلم . إن الرياضيين لا يزالون يتصورون معنى الدائرة في زماننا كما كانوا يتصورونه في زمن (أفلاطون) و (أقليدس) لذلك تجد التعريفات الرياضية في أوائل الرياضيات ، أما التعريفات التجريبية فتجدها في آخر العلم .

وذاات الأبعاد الثلاثة بثلاثة متجولات ، كان من الممكن للعقل أيضاً أن يتوهم هندسة غير محدودة الأبعاد مطابقة لعدد المتجولات التي يمكن تصورهما في المعادلات الجبرية .
 ينتج من ذلك كله أن الموضوعات ليست من الضروريات الملزمة للعقل ، وإنما لو كانت كذلك لما أمكن العقل أن يتصور عكسها ، فهل هي حقائق تجريبية ؟

ب . - لقد زعم التجريبيون أن الموضوعات هي حقائق تجريبية محضة ، ولكن قولهم هذا مخالف لطبيعة المعاني الرياضية وصفتها المثالية . قال (هنري بوانكاريه) « نحن لا نجرب المستقيمات والدوائر المثالية ، بل نجرب الأشياء المادية » ^(١) . وقال أيضاً : « هل مبدأ العطالة هو حادث تجريبي ؟ متى جرب الانسان أجساماً معزولة عن تأثير كل قوة ؟ » ^(٢) . وقال (ماخ) ^(٣) في كتاب الميكانيك : ان مبادئ الميكانيك « معتقدة مركبة ، لأنها تستند إلى تجارب غير محقة أو غير قابلة للتحقيق » . وقد يقال ان الموضوعات لا تتحقق بذاتها بل بنتائجها وان عالم التجربة موافق لهندسة (اقليدس) ، لا لهندسة (لوباتشوفسكي) و (ريمان) ، إذ أن مجموع زوايا المثلث الثلاث مساوٍ فيه لزاويتين قائمتين لا أكثر ولا أقل ، ولكن هذا القول لا يقطع مطلقاً الاشتباه ، لأن نتائج مبدأ من المبادئ لا تتحقق إلا إذا كان تحقيق المبدأ نفسه ممكناً . ونحن لا نستطيع أن نحكم بأن نتائج الموضوعات قابلة للتحقيق بصورة نهائية ، لأن وسائل القياس التي بين أيدينا ليست محكمة مطلقة ، بل هي مستندة أيضاً إلى موضوعات (اقليدس) نفسها .

لذلك قال (هنري بوانكاريه) ان الموضوعات ليست صادقة بذاتها ، بل هي اصطلاحات موافقة . ولا يمكن أن تكون هناك هندسة أصح من هندسة ، بل تكون أوفق ، وهندسة (اقليدس) أوفق من غيرها ، لأنها أبسط .

ولكن هذا القول يدعو إلى الالتباس أيضاً ، حتى ان (هنري بوانكاريه) نفسه كثيراً ما اعترض على النتائج التي استخرجها العلماء من نظريته هذه . فما قاله عن مبادئ الميكانيك ان هذه المبادئ هي اصطلاحات موافقة لانحركات مختلفة ، ولولا التجارب التي ساعدت العلماء على وضعها لكانت تحكمات في الأمر ، وتصرفاته على غير حقيقته ، ولكن العلماء لم يختلفوا باختلاف

(١) Henri Poincaré, La science et l'hypothèse, p. 95

(٢) المصدر نفسه - ص ١١٣

(٣) Mach, La mécanique, 230

ولا وضعوها على غير أساس تجريبي ، بل الهندسة الاقليدية أوفق من غيرها ، لأنها منطبقة تمام الانطباق على خواص الأجسام الصلبة .

وقصارى القول ان الموضوعات هي شرط من شرائط معقولة الحقائق الرياضية ، لأنها تساعد على دراسة العلاقات الرياضية في حالاتها البسيطة ، وهي مقتبسة من عالم التجربة ، بمعنى ان تجربة الانسان وحياته الفكرية تدفعانه إلى الأخذ بها ، ولو كانت الموضوعات موجودة في العالم المحسوس لكان في وسع الانسان أن يتعرض لها حتى تلتفت في فكره ، ولكنها ليست متحققة بذاتها في الأشياء المادية ، فلا يمكن اقتباسها إذن من العالم المحسوس إلا إذا انضمت فعالية العقل إلى التجربة ، وليست الموضوعات مستخرجة من العقل وحده ولا من التجربة وحدها ، بل هي نتيجة لاتفانها معاً ، فان سميناها اصطلاحاً بهذا المعنى ، كننا أقرب إلى الحقيقة ، وان أردنا أن نجتمع صفاتها كلها في كلمة واحدة ، فلنا أنها تجارب أو فرضيات ننتفع بها العقل في وضع العلم النظري ، ولكنها رغم صحتها المثالية ليست بعيدة عن الواقع .

قال أحد الفلاسفة الرياضيين :

« إذا كان تحقيق كل موضوع من الموضوعات على حدة غير ممكن ، فيمكن على الأقل تحقيقها مجتمعة ، إلا أن تحقيقاً كهذا لا يكون مباشراً ولا نهائياً ، بل يكون من جلس تحقيق الفرضيات بتتابعها ، تلك هي صفة أكثر الفرضيات الرياضية ، وهي تقرب علمي الهندسة والسكراتيك من العلوم التجريبية » (١)

وقال (برونشويك) في الهندسة الاقليدية :

(أنها فرضية من الفرضيات التي حكم بها العقل على الأشياء ، والعقل مدين بها للتجربة ، فلما استحسنت استطاع العقل أن يسيطر بها على الطبيعة . إذن الهندسة الاقليدية صحيحة من حيث هي نتيجة لتعاون الفكر والأشياء الخارجية) (٢)

(١) Couturat, Les principes des mathématiques, 210

(٢) Brunschvicg, Etapes de la philosophie mathématique 520

(برونشويك) فيلسوف فرنسي ولد في عام ١٨٦٩ وهو من أصحاب العقيدة الانتقادية المتنبئة من كانت له كتب عامة في الفلسفة الغربية منها المدخل إلى حياة الفكر Introduction à la vie de l'esprit. والوجدان في الفلسفة الغربية. Les Progrès de la conscience dans la philosophie occidentale وكتابه الذي استشهدنا به هنا .

فهي مثل مبادئ علم الديناميك الثلاثة ، مبدأ العطالة ، ومبدأ استقلال الحركات ، ومبدأ مساواة الفعل ورد الفعل . وأما المضحرة فهي مثل مبدأ الاحتفاظ بالكتلة ، ومبدأ قياس الزمان ، وهو يقتضي أن يكون الزمان متجانساً ، أي أن يكون للحركات الدورية المتكررة في شروط واحدة زمان واحد .

حقيقة الموضوعات

لقد نظر الرياضيون والمناطقة في حقيقة الموضوعات فلم يتجمل لهم أمرها ولا وقفوا على جليتها ، بل اختلفوا في صفاتها وصعب عليهم معرفة طبيعتها .

آ - فقال المنطوقون ان الموضوعات هي حقائق أولية شبيهة بالبديهيات ، أو هي كما قال (كانت)^(١) حقائق عقلية ضرورية سابقة للتجربة . ولكن تاريخ الرياضيات يضعف هذا القول ويبين لنا :

١ - ان الموضوعات ليست من الضرورات الملازمة للعقل البشري ، لأن العقل إنما يعتدي إليها بالتدريج ، فبدأ العطالة يرجع إلى واضعه (كبلر) ، ومبدأ استقلال الحركات إلى (غاليله) ، ومبدأ تساوي الفعل ورد الفعل إلى (نيوتون) .

٢ - ان العقل قد توهم موضوعات مختلفة لموضوعات (اقليدس) ، واستطاع ان يؤسس علماً هندسياً جديداً بحكم الخلفات ، لا تنفل أحكامه ضبطاً عن قضايا الهندسة الاقليدية ، ويسمون هذا العلم الجديد هندسة لا اقليدية أو ما وراء الهندسة . وقد وضع هذا العلم في القرن التاسع عشر من قبل عالين أحدهما (لوباشوفسكي Lobatschevsky) ١٨٣٥ ، و (ريمان Riemann) ١٨٥٤ .

أما (لوباشوفسكي) فقد سلم بموضوعي الخط المستقيم ورد موضوع (اقليدس) الثالثة ، أي موضوع الموازية وفرض أنه يمكن أن يرسم من نقطة خارجية عن مستقيم عدد غير معين من الخطوط الموازية له . ثم استنتج من هذه الفرضية جملة من القضايا المرتبطة بها ارتباطاً محكماً ، لا يقل تماسكها ضبطاً عن تسلسل قضايا (اقليدس) ولا تتضمن شيئاً من التناقض وقضايا (لوباشوفسكي) هذه مختلفة تماماً عن قضايا الهندسة الاقليدية ، حتى ان العقل

لتنحيز منها ويستغريها ، فمنها أن مجموع زوايا المثلث أقل من زاويتي قائمتين ، وإن الفرق بين مجموع زوايا المثلث والزاويتي القائمتين متناسب مع مساحة المثلث ، وإن الخطوط الماسة لمحيط الدائرة لا تشكل مضاماً إلا إذا كان نصف القطر صغيراً ، أما إذا كان كبيراً فإن هذه الخطوط الماسة لا يلاقي بعضها بعضاً ، وقد قيل إن فضاها (اقليدس) ليست أصح من فضاها (لوباثوفسكي) بل هي أكثر منها موافقة للعالم المحسوس .

وأما (ريمان) فقد رد موضوعه المستقيم القائلة أنه لا يمكن أن يمر بنقطتين مفروضتين إلا مستقيم واحد ، وتصور مكاناً هندسياً مختلفاً عن فضاء (اقليدس) ، وفرض وجود احياء مختلفة عناقذرة على تخيل مكان ذي بعد واحد أو بعدين ، وزعم أن العقل لا يمنع أن يكون للمكان عدد غير محدود من الأبعاد ، ففي وسعه إذن أن يتصور هندسة عامة جداً محيطتها بالهندسة الاقليدية ، وأن يجعل أبعادها غير محدودة فتصبح الهندسة القائمة على ثلاثة أبعاد حالة خاصة منها . ولتقرب ذلك من الأذهان بنال ، لنفهم أن هناك على سطح كرة ، ووجودات صغيرة عملاقة ذات بعدين ، وأنها تتصور مكاناً ليس له من الأبعاد إلا الطول والعرض . ففي هذه الهندسة يصبح الخط المستقيم قوساً على كرة ويمر عدد غير محدود من المستقيبات بنقطتين ويمكننا لتحقيق هذه البرهنة أن نكوّن النقطتين في طرفي قطر الكرة وأن يمر منهما عدد غير محدود من الدوائر .

وفي هندسة (ريمان) فضاها مختلفة تماماً عن فضاها (اقليدس) و (لوباثوفسكي) معاً ، مثال ذلك أن مجموع زوايا المثلث يكون :

في هندسة (اقليدس) مساوياً لزاويتي قائمتين

وفي هندسة (لوباثوفسكي) أصغر من زاويتي قائمتين .

وفي هندسة (ريمان) أعظم من زاويتي قائمتين .

وعدد الموانع التي يمكن رسمها من نقطة خارجة عن المستقيم هو :

في هندسة (اقليدس) = ١

وفي هندسة (لوباثوفسكي) = ∞

وفي هندسة (ريمان) = ٠

ولما كان العلماء يمثلون الهندسة ذات البعد الواحد بتحويل واحد ، وذات البعدين بتحويلين

القطع المكافئ هو المحل الهندسي لمركز دائرة متحركة مارة بنقطة تدعى بؤرة وماسة مستقيم بدعى خطاً موجهاً . وقد نكتفي في بعض التعريفات بذكر مرسوم الشكل على المستوى كتعريفنا القطع الناقص بقولنا هو مرسوم دائرة ماثلة على المستوي . وقد نؤمن بالحجم في تعريف بعض السطوح والخطوط ، كتعريف القطع الناقص بقولنا هو الشكل الحاصل من قطع الخروط بمستوي مائل غير مواز لخطه المولد ، وتعريف القطع المكافئ بقولنا هو الخط الحاصل من قطع سطح الخروط بمستوي مواز لخطه المولد . وإذا كان وصف الحركة المولدة للشكل غير ممكن اكتفينا في تعريفه بذكر صفاته الذاتية وخواصه الرئيسية أو اللازمة ، بحيث يتمكن السامع من تصورهِ على حقيقته وتبينهِ من غيره من الأشكال ، كتعريف الشكل الذي يسمونه (Folium de Descartes) بمعادلة :

$$x^3 - 3xy^2 + 3x^2y - y^3 = 0 \quad [y = \text{مقدار ثابت}]$$

والتعريف بالتوليد أفضل من التعريف بالجنس والفصل ، لأنه لا يبين لنا خواص الشكل الذاتية فحسب ، بل يبين لنا أيضاً طريقة الحصول عليه ، ويثبت لنا في الوقت نفسه إمكان إنشائه . ولما كانت المفاهيم التي يدل عليها هذا التعريف إنما يحصل عليها بجمع الكميات السابقة أو ببيان الحركة المولدة لها ، كانت طريقة التعريف بالتوليد هي خير الطرق التي توضح لنا علاقات المعاني الرياضية ونسبتها بعضها إلى بعض . وهي تدل أيضاً على أثر العقل في الإنشاء ، وتكشف لنا عن خواص التعريفات الرياضية وصفاتها الحقيقية . فإذا قلنا أنها سابقة للتجربة (A priori) علينا بقولنا هذا إنما متقدمة على التجربة تقدماً منطيقياً ذاتياً لا تقدماً كزائماً . وإذا قلنا أنها ثابتة لا تتغير ، أشرنا بذلك إلى ثبوتها بالنسبة إلى الخواص الذاتية المقومة لها ، فلا يكون الشيء الواحد إلا حد واحد تام ، ولكن الشيء الواحد قد يكون له تعريفات كثيرة مختلفة بحسب الخواص اللازمة له ، فتعرفه بالجنس القريب والخاصة ، مثل تعريف المثلث بأنه سطح مستو ذو ثلاث زوايا داخلية ، أو تعرفه بالجنس البعيد والخاصة مثل قولنا المثلث هو شكل هندسي ذو ثلاث زوايا . وكلا ارتقى العلم كشف العقل عن خواص ذاتية جديدة ، وأدخلت هذه الخواص في تعريفات جديدة ، مثل تعريف الدائرة بقولنا هي الشكل الحاصل من قطع اسطوانة قائمة أو مخروط بمستوي عمودي على المحور ، أو قولنا هي قطع ناقص بعد ما بين محوريه صفر ،

أو قولنا هي الحل الهندسي لجميع النقاط التي يرى منها مستقيم معلوم تحت زاوية معلومة ^(١).

الموضوعات

لنبحث الآن في المبدأ الثالث للاستنتاج الرياضي ألا وهو الموضوعات .

صفات الموضوعات . - من صفات الموضوعات : ١ : أنها لا يمكن البرهان عليها ، وهذه الصفة تقر بها من البديهيات ، وقد سميت موضوعة بمعنى أنه يطلب إليك التسليم بها من غير برهان وأصل معناها باللغة اللاتينية (Postulare) أي طلب . ٢ : ومن صفاتها أنها غير صادقة بنفسها على خلاف البديهيات التي لا تحتاج إلى برهان . ٣ : ومن صفاتها أيضاً أنها خاصة كالعرفات ، فلكل علم من العلوم الرياضية موضوعاته وتعرفاته ، أما البديهيات فهي عامة في جميع العلوم الرياضية .

وموضوعات الهندسة ، كما قال (هنري بوانكاريه) ، على نوعين : فمنها ما هو صريح ومنها ما هو مضمر . أما الصريحة فهي في هندسة (اقليدس) ثلاث : الأولى موضوعة الخط المستقيم المصرح فيها بأنه لا يمكن أن يمر بنقطتين منفردتين إلا مستقيم واحد ، والثانية هي القائلة أن أقصر الأبعاد ما بين النقطتين هو الخط المستقيم . والثالثة هي موضوعة (اقليدس) القائلة أنه لا يمكن أن يرسم من نقطة خارجة عن المستقيم إلا مواز واحد له . وأما المضمرة فهي كثيرة نذكر منها موضوعة أبعاد المكان الثلاثة ، أعني الطول والعرض والعمق ، وبديل عليها في الهندسة التحليلية بثلاثة احداثيات ، وهي كافية لتعيين محل النقطة في الفضاء الاقليدي . وموضوعة تجانس المكان القائلة أن المكان متجانس الأجزاء في جميع جهاته ، وأنه يمكن نقل أي شكل من الأشكال الهندسية إلى أي مكان من الفضاء من غير أن يتبدل نسب أجزائه ، وبضيفون إلى ذلك أيضاً أن المكان عديم الانحناء ، أعني أنك تستطيع أن ترسم الأشكال المنحنية بالنسبة التي تريد من غير أن يتبدل تشابهها ، ولو كان المكان كروياً لما أمكن ذلك .

وأما موضوعات (الميكانيك) ^(٢) فهي أيضاً على نوعين صريحة ومضمرة ، أما الصريحة

(١) Gobiol, Traité de Logique, 135 (١)

(٢) ينقسم علم الميكانيك النظري إلى ثلاثة أقسام : (١) علم (السينماتيك Cinématique) ، ويبحث في الحركة المستقلة عن القوى المحدثة لها ، (٢) وعلم (الستاتيك Statique) ويبحث في توازن القوى ، (٣) وعلم (الديناميك Dynamique) ويبحث في الحركة وعلاقتها بالقوى .

وليس من شأن المعاني الرياضية المتصورة أن يكون لها في الوجود مثال بوجه ، وإن كان وجودها في حيز الامكان ، أما التعريفات التعريفية فتدل على أشياء موجودة .
ويستعمل التعريف الرياضي على عناصر ضرورية مقومة للمفهوم ، لأنه يدل على علاقة ضرورية أو قانون ثابت . فنقول في تعريف العدد انه مجموع وحدات من جنس واحد ، وفي تعريف المستقيم انه أقصر الأبعاد ما بين نقطتين وفي تعريف المستوي هو سطح ينطبق عليه المستقيم انطباقاً تاماً (وفي جميع الأوصاف) عند ما يشترك والمستقيم في نقطتين . وفي تعريف السطح الكروي هو سطح جميع نقاطه متساوية البعد عن نقطة ثابتة . فالمعاني الرياضية تدل إذن على علاقات محددة ، والرابطة بين هذه العلاقات هي رابطة ضرورية ، فأنت لا تستطيع أن تضيف مثلاً إلى العدد (٣) شيئاً أو تطرح منه شيئاً آخر من غير أن تبدله ، كما أنك لا تستطيع أن تغير حركة النقطة المحدثة للخط المستقيم من غير أن تبدل العلاقة التي تضمنها مفهومه .

والتعريفات الرياضية هي قضايا كلية على الإطلاق ، فتعريف العدد هو هو ، مهما اختلف الزمان والمكان ، وتعريفات الاشكال الهندسية لا تختلف بحسب العوالم التي هي فيها ، بل هي في هذا النمط من الوجود وفي غيره . ولكن ما هي الطريقة التي يسير عليها الرياضيون لمعرفة الخواص المقومة للمعاني الرياضية ؟ هناك طريقتان : الأولى طريقة التعريف بالجنس والفصل ، والثانية طريقة التوليد .

التعريف بالجنس والفصل

إذا عرفنا المثلث بأنه سطح مستو محاط بثلاثة خطوط مستقيمة متقاطعة مثلثي مثلثي ، كان هذا التعريف حاداً مركباً من الجنس والفصل . فالجنس هو السطح المستوي ، ومحاط بثلاثة خطوط مستقيمة متقاطعة الخ . هو الفصل . وكذلك إذا عرفنا الدائرة بقولنا : هي سطح مستو محاط بخط منحني جميع نقاطه متساوية البعد عن نقطة ثابتة . أو إذا عرفنا القطع المكافئ بقولنا : هو المحل الهندسي لجميع النقاط المتساوية البعد عن نقطة معلومة وخط مستقيم ثابت .

يقع ضمن هذا التعريف بالتركيب من الجنس والفصل ، وذلك بأن يعتمد إلى الشيء المراد تعريفه ، وينظر من أي جنس هو ، ثم يفصل هذا الشيء عن غيره من الأشياء المشابهة له بخاصة

من الخواص الذاتية المقومة للماهية . فالتعريف بالحد إنما هو تحليل تام لمفهوم اللفظ الدال على الشيء المراد تعريفه ، ويتكون من الخواص الذاتية المقومة للماهية ، إلا أنه لا يشئ الشيء المعروف ولا يدل على إمكان إنشائه . ولما كانت المعاني الرياضية غير موجودة في عالم التجربة ، وكان العقل مضطراً إلى إبداعها ، كان التعريف الذي لا يتضمن كيفية إنشائها وتوليدها تعريفاً ناقصاً . فقد يشتمل هذا التعريف على تناقض داخلي ، كتعريفنا أحد المنحنيات بقولنا هو خط منحني مجموع بعدي كل نقطة من تقاطعه عن خطين واقعين على مسنور واحد مساوٍ لمقدار ثابت . ففي هذا التعريف تناقض داخلي لا ندركه بالتحليل أو بطريقة التوليد والإنشاء ، ولو رسمنا هذا المنحني المزعوم لتبين لنا أن تعريفه لا يدل على خط منحني ، بل ينطبق على قاعدة المثلث المتساوي الساقين .

التعريف بالتوليد

التعريف بالتوليد هو التعريف الذي نوصف فيه العملية المولدة للشيء المراد تعريفه . فإذا أردنا أن نعرف العدد بالتوليد قلنا هو مجموع وحدات من جنس واحد ، فكل عدد يتولد من إضافة الواحد إلى العدد الذي قبله ، فالعدد (٢) يتولد من إضافة الواحد إلى نفسه ، والعدد (٣) من إضافة الواحد إلى الاثنين ، والعدد (٤) من إضافة الواحد إلى الثلاثة . وهذا يدل على عمل العقل في إبداع الكميات المجردة . أما تعريف الأشكال بالتوليد ، فهو أصعب من تعريف الأعداد ، لأن الشكل ليس مجرداً محضاً ، بل هو كم شخص منسوب إلى المكان ، فلا يمكنك الحصول عليه بتركيب المعاني المجردة والمفاهيم العقلية ، بل تحتاج في تخيله وإنشائه إلى توليده بالحركة ، فنقول في تعريف الخط المستقيم أنه يتولد من حركة النقطة في سمت واحد ، ونقول في تعريف السطح المستوي أنه يتولد من حركة هذا الخط في غير الجهة التي تحركت إليها النقطة ، ونقول في تعريف المثلث أنه سطح مستو يتولد من تقاطع ثلاثة خطوط مستقيمة ، ونقول في تعريف محيط الدائرة أنه الخط المنحني الذي يرسمه طرف خط مستقيم محدود بدورانه على طرفه الثاني في مسو واحد .

وهذه التعريفات كما ترى سهلة ، لأن الحركة المولدة للشكل المعروف بسيطة . أما الأشكال المركبة كالقطع المكافئ أو القطع الناقص ، فإن تعريفها أصعب من تعريف هذه الأشكال ، لأن قانون الحركة لها أكثر تعقيداً . فتعريف القطع المكافئ لا يقتصر على ذكر الحركة المولدة له ، بل يشتمل أيضاً على الشرط الأساسي الذي تخضع له هذه الحركة ، فنقول

وظيفة الموضوعات

الموضوعات هي، كالتمرينات، مبادئ، مشتملة، وقد شبهها (هنري بوانكاريه) بالتمرينات فقال انها تمرينات خفية مضجرة . فموضوعه تجانس المكان ترجع إلى تعريف المساواة الهندسية ، وموضوعه الخط المستقيم ترجع إلى تعريف الخط المستقيم ، كما أن موضوعه العطالة ترجع إلى تعريف القوة .

٥ - حقيقة الاستدلال الرياضي

إن أكثر المناطقة يقولون إن الاستدلال الرياضي هو استنتاج ، ولكن ما هي حقيقة هذا الاستنتاج .

معرفة الاستدلال الرياضي بالقياس المنطقي

لم يفرق العلماء في الماضي بين الاستنتاج الرياضي والاستنتاج المنطقي ، فزعموا أن الفرق بينهما يرجع إلى أن النتيجة في القياس المنطقي شرطية ، أي أنها لا تكون صادقة إلا إذا كانت المقدمات صادقة . أما في الاستنتاج الرياضي فالنتيجة مطلقة ، لأن مبادئه على عكس الاستنتاج المنطقي ، ضرورية . لذلك قال (آرسطو) : « البرهان الرياضي هو القياس الضروري » . وقال رابيه ^(١) : « البرهان الرياضي قياس منطقي » . مقدماته صادقة وضرورية .

ولكن الفلاسفة المعاصرين انتقدوا هذا الرأي .

١ - فبين (ليبار) بعد (لاشليه) و (كورنو) و (كانت) أن طبيعة العلاقات التي اشتملت عليها الأحكام الرياضية تختلف عن طبيعة العلاقات التي تضمنها القياس المنطقي ، لأن حدود القياس هي كيفيات أما حدود البرهان الرياضي فهي كميات ، ولا يمكن أن يوجد بين الحدود المنطقية إلا روابط استغراق أو عدم استغراق ، في حين أن روابط البرهان الرياضي هي المساواة أو عدم المساواة ، وبدل على رابطة المساواة بإشارة (=) أما رابطة الأحكام المنطقية

(١) Rabier, Logique 277

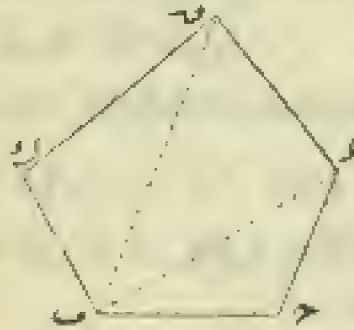
المقالة على وقوع النسبة بين الموضوع والمحمول فهي افعل ظاهراً أو مستتر تقديره (هو) مثال ذلك : انك تقول : $١٠ = ٥ + ٥$ ، ولا تقول كل عشرة هي $٥ + ٥$ أو كل ($٥ + ٥$) هي عشرة لان استغراق الموضوع يختلف في الاحكام الكمية الموجبة عن استغراق المحمول ، فاستغراق الاول كلي ، واستغراق الثاني جزئي ، وايست عشرة مستغرقة في ($٥ + ٥$) ولا المجموع ($٥ + ٥$) يستغرق في العشرة ، فالمحمول والموضوع في مثالنا هذا مختلفان في الماعية ولكنها متساويان في الكم ، فيمكن اجراء التبادل بينهما لتعادلهما ، ولا يمكن أن يكون أحدهما مستغرقاً في الآخر . فتقول مثلاً : كل مستطيل هو شكل متوازي الاضلاع ، ولا تقول كل شكل متوازي الاضلاع مستطيل ، ولكنك تستطيع أن ترسم مستطيلاً مكافئاً للشكل المتوازي الاضلاع فتقول ان مساحة أحدهما مساوية لمساحة الآخر .

٢ - وقد استفاد (هنري بوانكاريه) من آراء (ديكارت) في مقالة الطريقة فأشار إلى عمق القياس المنطقي ، وقال ان القياس لا يعلمنا شيئاً جديداً ، ولا يضيف شيئاً إلى الحدود المألومة . فلو كان الاستنتاج الرياضي قياساً منطقياً ، لانتقلت الرياضيات كلها إلى تكرار عقيم ، ودور فاسد . ولكن الرياضي لا يقلد المنطقي في تكرار الاحكام ، بل يكشف أموراً جديدة ، وينتقل من الاحكام البسيطة إلى القضايا المركبة ، فهو إذن مبدع حقيقي ، أما المنطقي فلا يتقدم إلى الامام ، بل يفصل علمه القديم على أساس الأقيسة الجامدة .

٣ - والسبب في ذلك يرجع إلى أن القياس المنطقي ينقل الفكر من العام إلى الخاص . مثال ذلك : إذا عرفت مساحة المتوازي الاضلاع ، امكنتك أن تستخرج منها مساحة المستطيل لان المتوازي الاضلاع جنس والمستطيل نوع ، وما يصدق على الجنس يصدق على النوع . ولكن الرياضي لا يفي أحكامه على هذا الأساس ، بل يبرهن أولاً على مساحة المستطيل ، ويستخرج منها مساحة المتوازي الاضلاع ، فيبدي أن بالأحوال الخاصة وينتقل منها إلى الأحوال العامة . وهذا الانتقال من الخاص إلى العام يدل على الانشاء والابداع ، فالرياضي يطلب منا في كل وقت أن نسلم بخاصة من الخواص ثم يعمم هذه الخاصة ، ويطلقها على الأحوال الاخرى المشابهة لها ، قال (غوبلو) ^(١) : ليست غاية الرياضي أن يبرهن على القضايا الخاصة باستخراجها من القضايا العامة ، بل غاية أن يثبت القضايا الخاصة أولاً ليبين إحدى خواصها المميزة

البسيطة، وإن يعبر هذه الخواص البسيطة ويطلق على غيرها من الأمور المشابهة، فينتقل على هذه الصورة كما قال (ديسكارث) من البسيط إلى المركب، والبسيط هو حالة خاصة من المركب.

هكذا نستند إلى خاصية المثلث ومساواة زواياه الثلاث لإثباتين فائتين لإبرهان على خاصية مجموع زوايا



(شكل ١٥)

المضلع (شكل ١٥) ونستند إلى خواص الدائرة لإبرهان على خواص القطوع المخروطية وغيرها من الخطوط المنحنية، ونستند إلى خواص الأعداد الصحيحة لإبرهان على خواص الكسور، ونعم خواص الأعداد الموجبة ونطلقها على الأعداد السالبة، وخواص الهندسة المسطحة على الهندسة المجسمة. والرياضيات على الإطلاق خاصة في مبادئها، عامة في أقسامها العالية.

مجموع زوايا المضلع n = $2 - n$ (٢ - ٢) فـ

نظرية (بوزو) و (هنري بوانكاريه)

الاستقراء الرياضي، والاستدلال بالارجاع - وهذا الانتقال من الخاص إلى العام أو من العام إلى الخاص يذكرنا بالاستقراء. فقد أشار إليه (بوترو) ^(١) منذ عام ١٨٩٢ في كتابه معنى القانون الطبيعي (D'idée de loi naturelle)، وقال إن الاستدلال الرياضي يختلف تماماً عن الاستنتاج المنطقي، وإن الرياضي يبرهن أولاً على قضية خاصة جزئية ثم يعبر نتائجها، ففي الجمع يبرهن أولاً على خواص الأعداد الصحيحة ثم يعبر هذه الخواص ويطبقها على الكسور، وبهذا التعميم استقراء عقلياً، وقد شرحه (هنري بوانكاريه) ومما استدلالاً بالارجاع (Raisonnement par récurrence)، وهو استدلال تحقق فيه الخاصة بالنسبة إلى عدد، مثل $1 = 1$ أو $2 = 2$ ثم يبرهن على أنها صحيحة بالنسبة إلى $1 + 2$ وأخيراً يبرهن على أنها صحيحة بالنسبة إلى سائر الأعداد القائمة.

(١) (بوترو BOUTROUX) (١٨٦٥-١٩٢١)، فيلسوف فرنسي ولد في (موزوج)، له كتب

نسبة في معنى القانون الطبيعي، والنام والدين، والطبيعة والعقل، وجواز توازن الطبيعة، وتاريخ النسبة، أسس مذهبه على تعدد الآلية والتجديد العلمي، وتابع آراءه (راينسون) و (رينوب) الروحية.

مثال ذلك : انبرهن على العلاقة

$$(ب + ١) \leq (٥ + ١) \leq ب$$

على أن يكون (ب) موجبا و (٥) عدداً صحيحاً مساوياً للعدد (٢) أو أعظم منه .
لأثبت ذلك نقول أولاً إذا كانت العلاقة صحيحة بالنسبة إلى (م) كانت صحيحة بالنسبة
إلى (١ + م) اضطراراً .

فإذا كانت العلاقة المراد اثباتها

$$[١] \quad (ب + ١) \leq ١ + م$$

صحيحة بالنسبة إلى (م) ، كانت صحيحة أيضاً بالنسبة إلى (١ + م) .

$$[٢] \quad (ب + ١) \leq ١ + م + ١$$

وللبرهان على ذلك نضرب طرفي العلاقة [١] في (ب + ١) فنحصل على

$$(ب + ١) \leq ١ + م + ١$$

ثم نضع (١ + م) داخل قوس :

$$(ب + ١) \leq ١ + م + ١$$

ولما كانت (ب) < ١ كانت

$$(ب + ١) \leq ١ + م + ١$$

وهو المطلوب .

والآن لم نتحقق بعد صدق العلاقة [١] على (م) ، بل برعنا على أنها تصدق فقط على

(١ + م) ، عند ما تكون صادقة على (م) . لنتحقق الآن صدقها على م = ٢

$$(ب + ١) \leq ٢ + ١$$

$$١ + ١ \leq ٢ + ١$$

أي أن

وهذا بديهي .

فإذا كانت العلاقة [١] صادقة على (م = ٢) كانت صادقة على م = ١ + ٢ وعلى

$$م = (١ + ٢) + ١$$

المنافسة^(١) . - لاشك ان في هذا الاستدلال استقراء حقيقة ، لأنه ينقل العقل من الخاص إلى العام ، وهو سم نتائج البرهان الرياضي ويعممها حتى يجعلها كلية ، ولكن الاستقراء الرياضي يختلف عن الاستقراء الموسع الذي أشرنا إليه سابقاً .

١ - ان البرهان الرياضي لا يرجع كله إلى الاستدلال بالارجاع ، ففي الجبر برامين عامة لا تنحل إليه ، وفي الهندسة امثلة كثيرة لاعلاقة لها به . وإذا قيل ان علماء الهندسة يستخدمون هذا النوع من الاستدلال للبرهان على بعض القضايا الهندسية ، فيقولون في اثبات مجموع زوايا المثلث الداخلية انها مساوية لـ $(\pi - 2)$ ق ، فإذا كانت هذه العلاقة صادقة على (π) كانت صادقة أيضاً على $(\pi + 1)$ أي إذا كانت $(\pi - 2)$ ق صادقة كانت $2 [(\pi + 1) - 2]$ ق صادقة أيضاً ، فإذا ان علم الهندسة



(هنري بوانكاريه - Henri Poincaré) (١٨٥٤ - ١٩١٢)

رياضي فرنسي عظيم كشف التوابع (التوشية) ، وألف في فلسفة الرياضيات كتباً عامة كالعلم والفرضية وفيمة العلم والعلم والطريقة

(١) لحسن هذا المثال ومناقشته عن كتاب غويلو في المنطق .

يستطيع أن يستغني عن هذا البرهان ، وبثبت القضية برهان آخر . (شكل ١٥)
 فيقول ان عدد المثلثات التي يمكن الحصول عليها في مضلع ، يوصل أحد رؤوسه الاخرى
 بنقص دائمة اثنين عن عدد أضلاع المضلع نفسه ، لأن مثلثين منها يحتاجان إلى أربعة أضلاع
 من أضلاع المضلع ، وكل مثلث من المثلثات الباقية يحتاج إلى ضلع واحد ، فيكون عدد
 المثلثات مساوياً دائماً لـ (٢ - ٣) ، ويمكننا أيضاً أن نبرهن على هذه القضية برسم المثلثات
 على وجه آخر ، فنعين نقطة داخل المضلع ، ونصلها برؤوس المضلع نفسه . فيكون عدد المثلثات
 الحادثة عن ذلك مساوياً لعدد أضلاع المضلع ، ولا أثر لاستدلال الارجاع في هذا البرهان
 الاخير أبداً .

٢٢ - ثم ان استدلال الارجاع ليس استقراءً موسعاً ، كاستقراء المنيع في العلوم
 الطبيعية ، بل هو استقراء ضروري ، مبني على برهان استنتاجي ، فنحن قد فرضنا العلاقة صادقة
 على (م) ، ثم أثبتنا انها صادقة بالضرورة على (م + ١) ، ولم تقتصر على تعميم نتيجة الاستقراء
 بل أثبتنا ضرورة هذا التعميم وبرهنا على صدقه . وقد رأيت في المثال السابق كيف اضطررنا
 إلى ضرب كل من طرفي العلاقة [١] بـ (١ + م) ، وكيف برهنا على صدق العلاقة (م + ١)
 بعد التحقق من صدقها على (م) . فانتقلنا من (م) إلى (م + ١) ومن (م + ١) إلى
 [(م + ١) + ١] ليس استقراءً بسيطاً ، بل هو استنتاج ضروري .

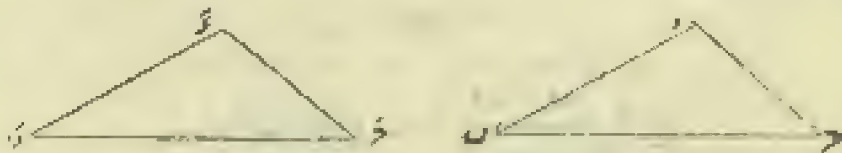
نظرية (لبار) في المبادئة والتركيب

كان (كانت) يقول ان القضايا الرياضية هي احكام تركيبية ، فانقبس (لبار) عنه هذه
 الفكرة ، وانتقد آراء الذين ارجعوا الاستنتاج الرياضي إلى القياس المنطقي ، قال ان محمول
 القضية الرياضية ليس تكراراً للموضوع ، ولا هو عنصر من عناصره ، والموضوع والمحمول قد
 يختلفان في الشكل والوضع ، واسكنها بهادلان في الكم ، فيمكن إذن ابرار أحد هما بالآخر
 ولا يتم ذلك إلا بالتركيب . وهذا التركيب قد يكون مباشراً كما في الأحوال البسيطة ،
 وقد يكون غير مباشر ، كما في الأحوال المركبة ، والاختراع الرياضي يتوقف في هذه الحالة
 الأخيرة على كشف الروابط الجديدة التي هي بين المقادير ورموزها من جهة ، وبين الحدود

المتوسطة من جهة أخرى ، بحيث تصبح تلك الروابط نتائج ضرورية لروابط سابقة معلومة (١) وقد ذكر لنا (ليار) في كتاب المنطق بعض الأمثلة :

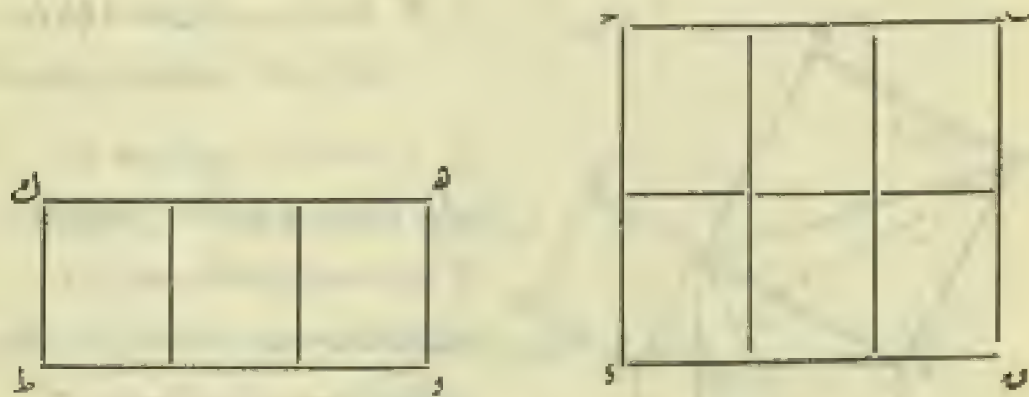
١ - فمن هذه الأمثلة التركيب المباشر ، وهو تركيب بسيط ، يمكننا فيه بالنظر إلى الشكل ومشاهدة ما تضمنه من العلاقات ، كالبرهان على أن خط المراكز في الدائرتين الخارجيتين أعظم من مجموع نصفي قطريهما .

٢ - ومنها التركيب بالتطبيق كالبرهان على أن المثلثين يتساويان عند ما تتساوى فيهما زاوية وضامان مجاوران لها .



(شكل ١٦) التركيب بالتطبيق

٣ - بقسم الشكل من غير أن تنقل الأجزاء ، كالبرهان على أن نسبة أحد المستطيلين المتساوي في القاعدة إلى الآخر كنسبة ارتفاع الأول إلى الثاني .

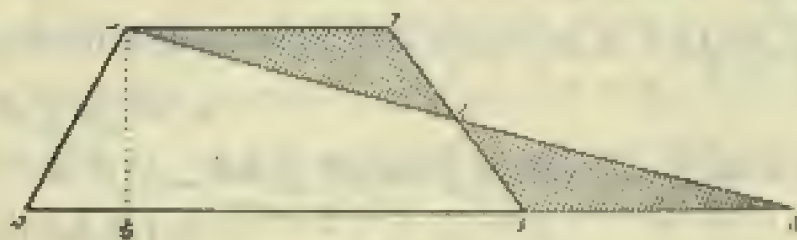


(شكل ١٧)

بقسم الشكل من غير أن تنقل الأجزاء

٤ - ومنها تقديم الشكل مع نقل الأجزاء ، ولكن من غير أن يتبدل الشكل كالبرهان على أن مجموع زوايا المثلث الثلاث مساوٍ لزاويتين قائمتين . (شكل ١٤)

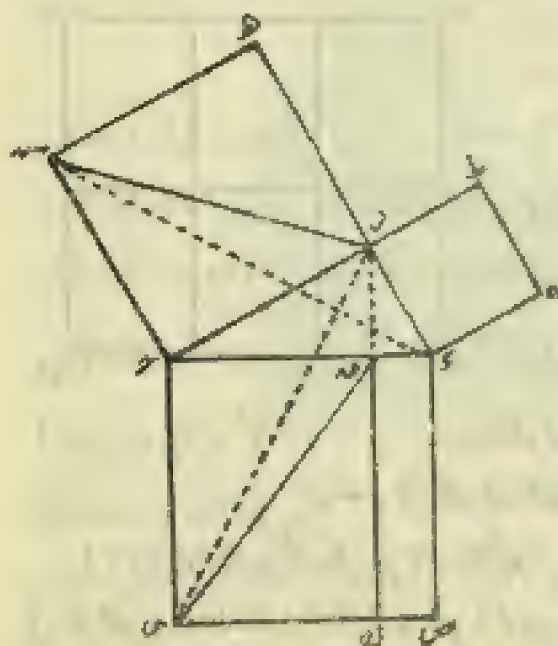
٥ - ومنها تبديل الشكل كله ، كالبرهان على أن مساحة شبه المنحرف مساوية لحاصل ضرب نصف مجموع القاعدتين في الارتفاع .



(شكل ١٨)

$$\text{مساحة شبه المنحرف} = \frac{a + c}{2} \times h$$

٦ - ومنها الجمع بين الأحوال السابقة كلها ، كالبرهان على قضية (فيثاغوروس) بتقسيم المربع المرسوم على الوتر إلى مستطيلين وتقسيم كل من هذين المستطيلين إلى مثلثين قائمي الزاوية وتقسيم كل من المربعين المرسومين على الضلعين القائمين إلى مثلثين قائمي الزاوية ، وإقامة البرهان بعد ذلك بالاستناد إلى بعض الحدود المتوسطة ، على أن المثلثين المرسومين في كل من المربعين مساويان للمثلثين المرسومين في كل من المستطيلين المتباينين . مثال ذلك :



(شكل ١٩) الجمع بين الأحوال كلها

- ١ - يقسم المربع ($a \times a$) إلى مستطيلين مثل ($a \times c$) و ($c \times a$) .
- ٢ - ثم يقسم المستطيل ($a \times c$) إلى مثلثين قائمي الزاوية مثل ($a \times c$) و ($c \times a$) .
- ٣ - يقسم المربع ($b \times b$) إلى مثلثين قائمي الزاوية مثل ($b \times c$) و ($c \times b$) .
- ٤ - ثم يستعاض عن المثلث ($a \times c$) بمثلث مساوٍ له مثل ($b \times c$) ، وعن المثلث ($c \times a$) بمثلث مساوٍ له مثل ($c \times b$) ، وبذلك يتبين أن المثلثين ($b \times c$) و ($c \times b$) متساويان الخ .

وما ينطبق على الهندسة ينطبق أيضاً على الجبر ، مثال ذلك لنسكن المعادلة :

$$س^٢ + س + ٥ = ٠$$

فالمطلوب معرفة قيمة (س) بدلالة (٥) و (١) .

للحصول على ذلك ابدل بعض الحدود ، فاجد ان الجملة (س^٢ + س) مركبة من حدين

من حدود المربع التام (س^٢ + س + ١/٤) ، فأضف الحد ١/٤ إلى المعادلة وأطرحه منها فلا

تتغير بذلك قيمتها :

$$س^٢ + س + ٥ = ٠ \Rightarrow س^٢ + س + \frac{١}{٤} - \frac{١}{٤} + ٥ = ٠$$

ثم أضع حدود المربع التام في قوس

$$٠ = ٥ + \frac{١}{٤} - \left(\frac{١}{٤} + س \right)$$

وانقل الحدين (٥ + ١/٤) إلى الطرف الثاني من المعادلة ، فأحصل على

$$٥ - \frac{١}{٤} = - \left(\frac{١}{٤} + س \right)$$

ومنها :

$$س + \frac{١}{٤} = - \left(٥ - \frac{١}{٤} \right) \quad \text{شرط أن تكون الجملة } ٥ - \frac{١}{٤} \geq ٠$$

فاذا نقلت + ١/٤ إلى الطرف الثاني من المعادلة حصلت على

$$س = - \frac{١}{٤} - \left(٥ - \frac{١}{٤} \right)$$

فالإبراهيم الجبرية مؤلفة من المبادلة والترتيب كالإبراهيم الهندسية ولا فرق في ذلك بين

الحساب والجبر وحساب التمام أو التفاضل .

المناقشة - - تتنازع هذه النظرية على غيرها باعتبارها على فكرة التركيب ، واعتمادها بالفاعلية الذهنية ، إلا أنها جعلت البرهان الرياضي مقصوراً على مبادلة الحدود ، فاهتمت بذلك خاصة التعميم التدريجي التي أشرنا إليها سابقاً ، والتي تدل على أن البرهان الرياضي إنما هو كما قال (غوبلو) إنشاء ذهني .

نظرية غوبلو - - البرهان الرياضي هو استنتاج انشائي متبوع بمشاهدة منطقية .
الاستدلال الرياضي عند (غوبلو) هو استنتاج انشائي ، يختلف تمام الاختلاف عن القياس المنطقي . قال في كتاب المنطق :

« البرهان هو الانشاء ، ولا برهان إلا على الأحكام الشرطية ، لأنها هي التي فعل على ضرورة الدلالة فإذا برهنت على أن فرضية من الفرضيات تستلزم تالياً ما ، أنشأت هذا التالي على أساس الفرضية » (١)
وقال أيضاً : « البرهان على أن مجموع زوايا الثلث الثلاث يساوي زاويتين قائمتين يرجع إلى إنشاء ثلاث زوايا جديدة معادلة لزوايا الثلث الثلاث ومساوية لزاويتين قائمتين » (٢)
وقال أيضاً : « البرهان على أن حاصل ضرب الطرفين ، في كل تناسب عددي ، مساو لحاصل ضرب الوسطين ، يرجع إلى إنشاء مساواة بين جدائين على أساس هذا التناسب » (٣)

فالبرهان الرياضي هو إذن إنشاء متبوع بمشاهدة منطقية ، وهذا الانشاء ليس عملاً ذهنياً فقط ، بل هو عمل حقيقي يمكن تنفيذه مادياً . ألم تر كيف كان الإنسان الابتدائي يستخدم الأصابع والمخس في حساب الأشياء ، وكيف أنشأ العلماء المسطرة الحسابية للارتفاع بها في الحساب ، وكيف أنشأوا معادلاتهم الجبرية بتبديل الحدود ، وكيف أنشأوا الأشكال الهندسية وطبقوها بعضها على بعض ، ونقلوا أجزاءها وبدلوها ، ولبست هذه الأعمال الانشائية أمراً عريضاً ملحقات ، بل هي أمر ذاتي مقوم للبرهان الرياضي ، نعم إن الرياضيين لا ينفذونها مادياً ، ولكنهم يجربونها في أذهانهم ، ويخيلونها ويتوهمونها ، فيستبدلون بالعمل المادي عملاً ذهنياً ، وبالمشاهدة التجريبية مشاهدة منطقية . ثم إن هذه المشاهدة المنطقية حسنة ضرورية تميزها من المشاهدة التجريبية ، ففي المشاهدة التجريبية يقتصر العالم على مشاهدة ما يجري في

(١) Goblot, Traité de Logique, 272

(٢) المصدر نفسه - ص ٢٧٤

(٣) المصدر نفسه ، ص ٢٧٥

الطبيعة لا تكشف عن قوانينها المخبولة ، أما في البرهان الرياضي فيطبق التواعد التي وضعها هو نفسه ، كأنه مبادئ أو الموضوعات أو الفرضيات أو النظريات ، على الأحوال الخاصة أو المفردة التي يعالجها ، ثم يثبت ضرورة هذه الخواص الجزئية وبمعناها . فهو إذن يولد العلم من الضروري أما في العلوم الطبيعية فيولد الضروري من العام .

وقصارى القول ان البرهان الرياضي عند (غوبلو) هو استنتاج انشائي ، ينتقل فيه العقل من الخاص إلى العام ومن الجزئي إلى الكلي ، وهو مصحوب بمشاهدة منطقية ذات صفة ضرورية .

المنافسة . - تشتمل نظرية (غوبلو) هذه على فكرتين أساسيتين :

١ - البرهان الرياضي هو انتقال من الخاص إلى العام على عكس القياس المنطقي الذي هو انتقال من العام إلى الخاص .

٢ - البرهان الرياضي هو استنتاج انشائي ، تتجلى فيه فاعلية العقل .

على أننا إذا عمقنا النظر في هذا الرأي تبين لنا ان العقل لا ينتقل في البرهان الرياضي من المفرد إلى العام ، بل ان هذا المعنى المفرد الذي ندرس خواصه ، سواء أكان شكلاً كما في الهندسة ، أو عدداً أو معادلة كما في الحساب والجبر ، هو في الحقيقة معنى كلي ، إذن ليس البرهان الرياضي انتقالاً من المفرد إلى العام بل هو انتقال من العام إلى الأعم .

وهذه الصفة الأخيرة تميز البرهان الرياضي من الاستقراء التجريبي ، ففي الاستقراء التجريبي الذي سمينا استقراء موسعاً يشاهد العالم خاصة من الخواص في بعض الأمثلة الجزئية ثم يخلصها ويوازن بينها وينتقل منها إلى القضايا العامة . وسنبين عند الكلام عن أساس الاستقراء ان الأمر لا يعدو إحدى فرضيتين ، فالأولى ان يكون الكون مؤلفاً من نسب هندسية وأعداد وفي هذه الحالة تكون العلاقات التجريبية رموزاً حسية للتوابع الرياضية . وأما أن يكون

الاستقراء الموسع مبنياً على نجاح الفرضية وامكان تحقيقها ، وفي هذه الحالة تكون القوانين العلمية مبنية على الاعتقاد ان كل حادثة تقع في الكون ، او كل تغير يحدث في الأشياء إنما هو نتيجة لقانوني العلوية والاطراد في وقوع الحوادث ، فإذا سلطنا بالفرضية الأولى انقلبت العلوم الطبيعية نفسها إلى علوم رياضية واستعاضنا عن الاستقراء بالاستنتاج ، وإذا أخذنا بالفرضية الثانية ، وأردنا أن نطبق طريقة الاستقراء الموسع على الرياضيات وقعنا فيما وقع فيه بعض الرياضيين من الأخطاء .

مثال ذلك : ان الرياضي (فرما) اختبر صدق العلاقة $(2^n + 1)$ على بعض الاعداد التي جربها فرحم ان كل عدد تنطبق عليه هذه العلاقة هو عدد أولي ، فأخطأ بتعميمه هذا خطأ نظرياً ، لان (اولر) بين لنا بعد ذلك ان القضية لا تصمد على بعض الاعداد المركبة وفقاً لهذه القاعدة ، ولو لم يثبت (فرما) على هذا الاستقراء التجريبي ، لما وقع في مهاوي الزلل .

مثال آخر : وجد الرياضيون بالاستقراء التجريبي النوسم ان كل عدد كامل (وهو العدد المساوي لمجموع قواسمه مثل $6 = 1 + 2 + 3$) هو زوج ولكنهم لم يستطيعوا حتى الآن ان يجدوا لهذه القضية برهاناً نظرياً ، وقد اختبروا صدق هذه القضية على أعداد كثيرة فقط ، وكان آخر هذه الاعداد مؤلفاً من ٣٧ رقفاً ، فاذا وجدوا في المستقبل عدداً كاملاً فرداً كذبت قضيتهم هذه ، فهي اذن صاعدة على الاعداد المجردة فقط ، ولا يجوز تعميمها إلا إذا بليت على برهان نظري يثبت ضرورتها .

فخير للرياضي إذن ان يتجنب التسرع في التعميم ، وأن يعتمد على هذا الاستقراء التجريبي الموسع اكشف النظريات لا البرهان عليها .

والبرهان الرياضي كما رأيت صفة ضرورية مبدعة ، حتى لقد قال (غوبلر) : ان الاستدلال الرياضي قد استمد من القياس المنطقي ضرورته ، ومن قوة ابداع الفكر خصبه واتقاه .

النتيجة - - - ينتج من ذلك كله ان البرهان الرياضي ليس استقراء محضاً ولا قياساً منطقياً صورياً ، بل هو استنتاج انشائي .

١ - البرهان الرياضي هو استدلال انشائي

النتيجة في كل برهان رياضي هي التالي اللازم للمبادئ الموضوع ، وهي محكمة الارتباط بالمقدمات ، لا بل ان ارتباطها هذا أشد وثيقة من أي استنتاج آخر ، والسبب في ذلك يرجع إلى ان العلاقات التي اشتمل عليها الاستدلال الرياضي هي علاقات كمية من مساواة أو عدم مساواة ، فيتم الانتقال فيها من حد إلى آخر بصورة محكمة وثيقة ، لا استنتاج ولا تسميهم ، وإذا فيست مبادلة الكميات المتعادلة بمبادلة الحدود المنطقية ابان اليقين فيها ، وتبين أنها أشد من الأقيسة المنطقية وثافة و - - - لسلماً .

وإذا قلنا ان في البرهان الرياضي ضرورة ، فنحن لانعني بذلك ضرورة مطلقة ، كما زعم العقليون ، قلنا ، مأخوفاً هؤلاء الفلاسفة في ظنهم ان المبادئ الرياضية ضرورية بذاتها ، وان

العقل يسلم بها كما يسلم بالأوليات ، وأنه لا حيلة له في قبولها أو ردها . إذ العقل يستطيع ان يتصور موضوعات وتعريفات مخالفة لموضوعات (افليدس) وتعريفاته ، وأن يستخرج من هذه الموضوعات نتائج منطقية محكمة الارتباط ، كما فعل (ديمان) و (لوباتشوفسكي) ، وعلى ذلك فان القضايا الهندسية تابعة للمقدمات فلا تصدق إلا إذا صدقت ، ولا تكذب إلا إذا كذبت فلا يصدق قولنا ان مجموع زوايا المثلث الثلاث مساو لزاويتين قائمتين إلا إذا صدقت موضوعة (افليدس) . إذن لا فرق بين ضرورة البرهان الرياضي ، وضرورة القياس المنطقي من هذه الناحية ، بل ان كلاهما هو استدلال شرطي ، لا تصدق النتيجة فيه إلا إذا صدقت المقدمات ، وهذا معنى قولهم ان الرياضيات هي جملة شرطية استنتاجية .

٢ - البرهان الرياضي هو استدلال انشائي

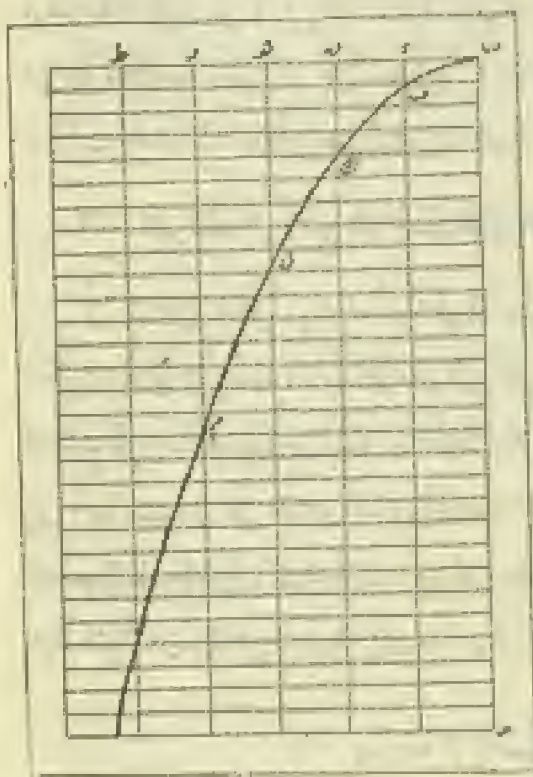
ان لفاعلية العقل وإنشائه أثراً في الاستدلال الرياضي ، وقد بينا ذلك عند الكلام عن تكون المعاني الرياضية ، لأن البرهان الرياضي لا يقتصر على تبديل الحدود المتساوية بل ينشئ النتائج التي يستخرجها من المبادئ انشائياً ، والسبب في خصب التعريفات الرياضية لا يرجع إلى أنها مشتملة على خواص المعاني المحددة ، اشتمال الجنس على النوع ، بل يرجع إلى ان العقل يجمع التعريفات إلى الموضوعات . ويولد منها خواص المعاني الرياضية ، فبدون هذه الصورة شيئاً فشيئاً من المفاهيم البسيطة إلى مفاهيم أكثر تعقيداً منها .

٦ - وظيفة الرياضيات وأثرها في العلوم

قال (اوغوست كونت) ، ان الرياضيات هي الآلة الضرورية لجميع العلوم ، وقال (هنري برغسون) العلم الحديث ابن الرياضيات ، لم يولد إلا عندما أصبح الجبر مرتاقوباً ، قادراً على شبك الحقائق وإبقاعها في جبال حساب . فالرياضيات هي المثل الأعلى الذي يتطلع إليه العلم . ان علمي الهندسة والميكانيك يستندان إلى علم العدد ، وعلم الفلك يستند إلى علم الميكانيك ، كما أن حساب الاحتمالات يستند إلى حساب اللانهايات ، وكما تستند العلوم الرياضية بعضها إلى بعض ، فكذلك تتركز العلوم الطبيعية على العلوم الرياضية ، فكانت الأعداد كما قال أحد الفلاسفة القدماء ، تقود الكون .

أضف إلى ذلك ان الرياضيات هي لغة موافقة ، قال (هنري بوانكاريه) : « ان جميع

القوانين مستخرجة من التجربة ، ولكن لا بد للتعبير عنها من اسمايل لغة خاصة ، فاللغة العادية مبهمة جداً ، لا تصلح للتعبير عن العلاقات الدقيقة ، ذلك هو السبب الأول في عدم استقناء العالم الطبيعي عن الرياضيات ، ان الرياضيات هي اللغة الوحيدة التي يستطيع العالم أن يتكلم بها^(١) . فالعلوم التجريبية منذ اليوم نحو العلوم الرياضية وتردد أن نقترح بردها رياضي حتى لقد أصبح العلماء يدلون على قوانينهم بدساتير ومعادلات جبرية ، ويقربون معنى القانون المعاني من معنى التابع الرياضي .



ولما كان لكل تابع رياضي خط بياني كان لكل قانون طبيعي خط بياني أيضاً ، فيمكن إذن تمثيل القوانين الطبيعية بخطوط بيانية ، ورسم هذه الخطوط بواسطة الآلات المسجلة ، كما في آلة (موران) التي ترسم الخط البياني الدال على قانون السقوط فتبين لك أن هذا الخط هو قطع مكافئ ، وأن خواصه الرياضية تتضمن قانوني المسافة والسرعة (شكل ٢٠)

واسكننا إذا عمقنا النظر في هذه الأمثلة تبين لنا أن الأمر لا يجري في الواقع على هذه الصورة البسيطة التي نشاهد ها في آلة (موران) لأن هناك أموراً كثيرة التعقيد والاشتباك ، فلا نستطيع أن نرسم خطها البياني دفعة واحدة بل نحتاج إلى تعيين جميع نقاط هذا الخط بالتجربة .

ولنبين الآن أثر الرياضيات في مختلف العلوم .

١ - المثل الأعلى الرياضي ترتبته الحوادث

قلنا ان الرياضيات هي المثل الأعلى الذي يتطالع إليه العلم الحديث ، ولما كان الموضوع الذي تبحث فيه هذه العلوم هو الكم ، كان أقصى ما يرجوه العالم الطبيعي أن يتحدو نحو الرياضيات وأن يقلد الرياضيين في طرق بحثهم والتعبير عن قوانينهم .

أ - فهو يقاب الكيفيات إلى كميات .

فإذا بحث العالم الطبيعي في الألوان والأصوات مثلاً ، لم يقم بدراسة صفاتها ، ولا بمعرفة كيفياتها ، بل مال إلى تحد يد الأمواج الحديثة لهذا الصوت أو ذلك اللون ، وذهب في تعيين النسب العددية التي بينها . فاختلاف كيفية الأصوات أو الألوان ناشئ عن اختلاف كمية الأمواج ، وشدة الصوت تابعة لسعة الأمواج ، وارتفاعه تابع لعدد دها ، وجرسه تابع لامتراج الصوت الأسامي بفهره من الأصوات الفرعية ، فيمكنك إذن أن تستبدل بالكيفيات المختلفة كميات عددية تدل عليها .

ب - ويستبدل بالملاحظة البسيطة ملاحظة مسطرة بالآلات .

إن الحواس لا تكفي لأدراك الظواهر الخارجية إدراكاً محكماً . فإذا بنيت مدركاتنا على الحواس وحدها ظلت شخصية كيفية مختلفة من عالم إلى آخر ، ولكن العالم لا يقع بهذا الإدراك الحسي ، بل يريد أن يتعمق فيه ، ويضبطه ضبطاً كبيراً ، فإذا أراد أن يزن الأجسام أو يقيس حجمها لم يثق في يديه ، بل اعتمد على الميزان والمتر ، وإذا أراد أن يقيس الزمان لم يعتمد على شعوره ، بل على الساعة ، فهو يستبدل بالملاحظة البسيطة ملاحظة مسطرة بالآلات ، ويستخرج من هذه الملاحظة الكمية وحدات متجانسة موضوعية ، لا تختلف بحسب الشخص الذي يدركها ، فالرياضيات تساعد إذن على قلب المعرفة الكيفية الشخصية إلى معرفة كمية موضوعية .

ج - لا علم إلا بالقياس .

لكل علم وحدات قياسية بنى عليها ، ويعتمد عليها في اقتناص المجهول . فالعالم الطبيعي يعتمد مثلاً على المجموعة التي نسميها مجموعة من غ . ث . أي مجموعة السنتيمتر والغرام والثانية ، ويسير في مباحثه على طريقة الرياضيين ، حتى لقد قيل إن غاية العلم الحديث هي القياس . وقد استبدل العلماء المحدثين بطريقة الوصف والتحليل طريقة القياس لعلمهم أن هذه الطريقة أفضل من طريقة العلماء الأولين الذين بنوا علمهم على الوصف والتصنيف ، وانصرفوا إلى تعريف الحدود وبيان أخصها وشروطها واستغفروا فيها بعضها في بعض . فالعلم الحديث يريد أن يستخدم القياس في كل شيء . وقد عمت المقاييس جميع العلوم حتى ابتلي بها علم النفس .

٢ - المثل الأعلى الرياضي وتنظيم الحوادث

والرياضيات تساعد العلماء على جمع الحوادث في أسلاك خاصة ونظمها وترتيبها بحيث
قوالب مجردة .

آ - فهي تعني : للعلم مفاهيمه الأساسية .

فن هذه المفاهيم العلمية مفهوم المكان ، وهو القالب اللانهائي المتجانس المحيط بالحوادث
فإذا كان أفليدسيكاً كان كل من الفلك الذي تسبح فيه الكواكب السيارة ، والحيز الذي تجري
فيه الحوادث الطبيعية أفليدسيكاً أيضاً ، (أيوتون) وإذا كان لا أفليدسيكاً حاول العلماء أن يبدلوا
قوانين الحوادث الطبيعية وفقاً لشرائط هذا المكان الجديد ، (آيفشتاين) .

ومن المفاهيم العلمية الأساسية مفهوم الزمان ، أي الزمان الرياضي الذي يولده العقل من
حركة الفلك ، ودقات الرقاص ، ولواتر الاهتزاز .

ومنها مفهوم الحركة ، وهي عند العلماء علاقة رياضية بين المسافة والزمان ، لا ظاهرة
محسوسة لقوة محركة ، والحركة كالأزمان تأثير في الحوادث الطبيعية ، حتى لقد زعم العلماء المحدثين
أن لسرعة الأجسام تأثيراً في كتلتها .

فالعلم يقتبس من الرياضيات مفاهيم المكان والزمان والحركة ويجمع حقائقه بحيث
أسلاكها .

ب - وتبدل معنى القانون العلمي .

فقد كان القانون العلمي علاقة بين العلة والمعلول ، أو بين الحادث وشروطه ، فأصبح
اليوم بشأن الرياضيات علاقة مبنية على التلازم في التغير ، فلا يبين كيف وقع الحادث في
زمان أو مكان معين ، بل يدل على نسبة عددية بين المقدم والتالي . ويذهب العلماء إلى ذلك
عند دراسة رياضي ، مثل قانون سقوط الأجسام الذي ندل عليه بالعلاقة :

$$m = \frac{1}{4} g t^2$$

ج - وتنظم الدليل العلمي .

وكما أن العالم يحتاج إلى الرياضيات عند نهاية البحث للتعبير عن القوانين العلمية بقيم
عددية فكذلك لاغنى له عنها أثناء البحث لتنظيم الدليل وإثبات القانون .

فاختبار القانون لا يأتي بنتيجة يقينية إلا إذا بني على المفاهيم العددية والعلاقات الكمية .
 وسنبين أثر الاختبار الكمي في اثبات القانون عند الكلام عن طريقة الاستقراء في التغير .
 وكثيراً ما يكون اختبار الفرضيات مباشرة أمراً متعذراً جداً ، فيستفاد العالم من فرضيته
 بعض الحقائق التي يمكن اختبارها مباشرة ، ولولا الرياضيات لما استطاع أن يستنتج شيئاً ،
 ولأن يجرب الحقائق العامة ويختبرها اختباراً كميّاً .

٥ - وتظم القوانين العلمية تنظيمًا رياضيّاً .

وكما تقدمت العلوم التجريبية ، مالت إلى الرياضيات ، وهي تقاب طريقة العلوم التجريبية
 من استقرائية إلى استنتاجية ، والاستنتاج الرياضي يربط القوانين الخاصة المعلومة بالقوانين
 العامة الجديدة ، فتصبح القوانين المتفرقة سلسلة واحدة متصلة ، وتقاب أجزاءها المتفرقة إلى
 مجموعة موحدة ، ويصير تنابعها ، مثلاً لتسلسل القضايا في كتاب الهندسة ، مثال ذلك : أن
 كشف (نيوتن) عن قانون الجاذبية العامة أدى إلى استخراج قوانين (كبلر) منه بحيث
 أصبحت لازمة له لزوم النتائج للحجج .

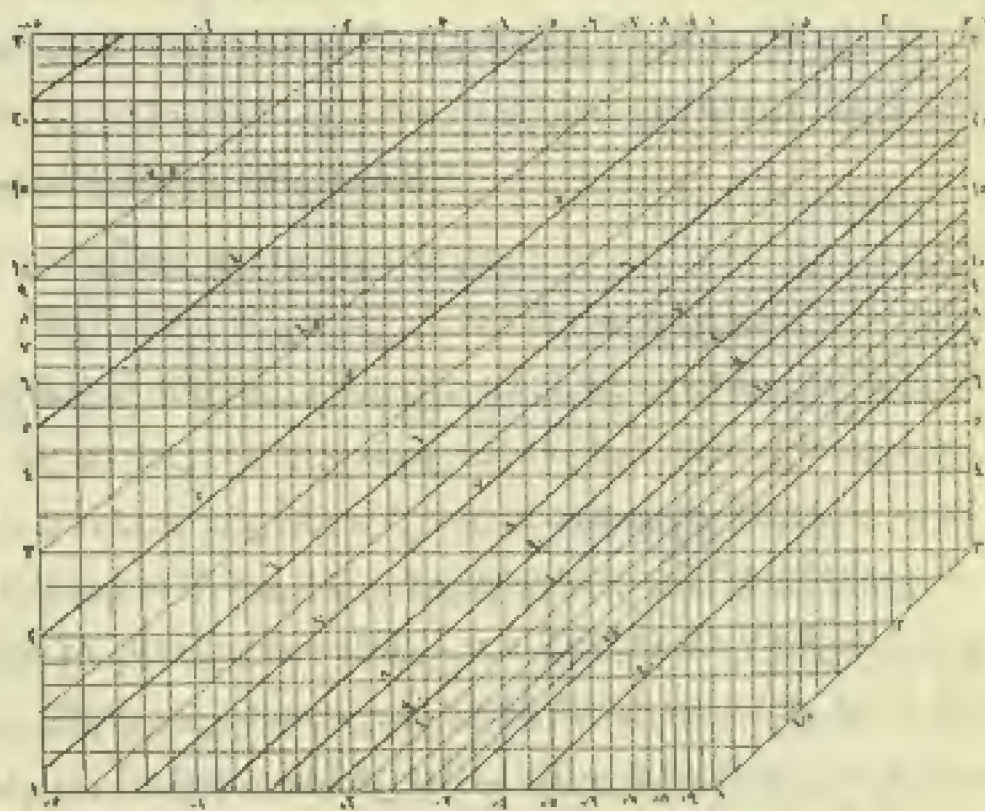
٦ - وتكشف عن قوانين علمية جديدة .

وكثيراً ما يكون التعبير الرياضي واسطة للكشف عن قوانين جديدة . ١ - أن دراسة
 التابع الدال على القانون تنوب في العلم عن دراسة الحوادث دراسة تجريبية ، وقد تنوب أيضاً
 عن الملاحظة المباشرة ، إذا كانت هذه غير ممكنة ، وكثيراً ما تساعد على التعمق في دراسة
 الحوادث ، ونسج بتعيين أطوارها التي لم تلاحظ ، وتؤدي إلى كشف قوانين جديدة أو
 حوادث جديدة ، كما كشف (فورييه) عن قوانين الحرارة ، وكما كشف (لوفرييه) كوكب
 (نبتون) السيار ، قبل مشاهدته بالمنظار . ٢ - ثم أن تشابه المعادلات الرياضية يؤدي إلى
 تقرب القوانين الطبيعية بعضها من بعض ، وإيجاد العلاقات الجديدة التي هي في غاية من
 الخطورة ، وكشف الرموز العامة التي هي أوسع نطاقاً من القوالب القديمة . فمعادلة واحدة
 مثل معادلة (لابلاس) تنطبق على قانون الجاذبية العامة ، وقوانين حركة السوائل ، وبعض
 قوانين الكهرباء والمغناطيس ، وقوانين انتشار الحرارة وغيرها . وهذه القوانين المختلفة يوضح
 بعضها بعضاً بالرموز المقبلة من الرياضيات ، فتعاون على الوصول إلى اليقين العلمي ، وينجو
 (منطقي - ٢٣)

كل منها نحو الآخر في مقاييسه واصطلاحاته ورموزه - وكثيراً ما أدت المشابهات الرياضية إلى كشف علاقات عميقة جديدة بين حوادث متفرقة بعيدة، ولولا ترك الأمر للملاحظة والتجربة لما انتجنا شيئاً .

و- ونعني التطبيقات العملية .

وللتعبير عن القوانين العلمية بمعادلات رياضية فائدة عملية عظيمة . فمن هذه الفوائد ان التعبير الرياضي يساعد على تبديل كميات العناصر التي يتألف منها القانون العلمي ، بحسب النتائج التي يراد الحصول عليها ، فإذا عرفت العناصر الفاعلة ، أمكنك أن تحدد النتائج الحاصلة ، وإذا عرفت النتائج المطلوبة استطعت أن تحدد العناصر المؤدية إليها .



(شكل ٢١)

مثال ذلك إذا عرفت قانون سقوط الأجسام وعرفت عنه بالعلاقة $s = \frac{1}{2}gt^2$ استطعت أن تغير الزمان بحسب المسافة ، وأن تغير المسافة بحسب الزمان ، وان تجد لهذه التغيرات تطبيقات عملية مختلفة .

ان جوامع الدساتير العلمية التي يستعملها المهندسون تكشف هذه التطبيقات العملية وتجمعها بصورة بسيطة سهلة ، وكذلك تمثيل القوانين العلمية بخطوط بيانية ، فهو يؤدي أيضاً إلى كثير من التطبيقات . وقد تولد من ذلك علم خاص سماه المحدثون علم (النوموغرافيا) « Nomographie » وهو يبحث في الطرق المستعملة للاستعاضة عن الحسابات العددية بخطوط بيانية واضحة مرسومة على جدول يسمى (Abaque) (شكل ٢١) وترسم هذه الخطوط البيانية بدلالة متحولات المعادلة ، فيبدل على قيم كل متحول بنقاط أو خطوط ، ويستبدل بالعلاقة العددية علاقة هندسية ، ونقرأ هذه القيم العددية المتحولة على الخط البياني الدال عليها .

٣ - حدود الطريقة الرياضية . هل يجب أن تخضع العلوم كلها للرياضيات ؟

قال (رينان) : « ان الرياضيات هي علم الحقائق الأبدية التي لا تتغير ، اما الكون فهو في تغير دائم ، فكيف يكون هذا التطور الدائم خاضعاً للعلوم الرياضية ؟ » . ولكن هذا القول لا ينطبق اليوم على الواقع ، لأن المحدثين لم يرفعوا منار العلوم التجريبية ولم يشيدوا صروحها إلا على أساس الرياضيات ، وقالوا رأيت علماً ينبع في فن ، أو كشف عن قانون جديد إلا وقد خسر في الرياضيات بسهم وافر . ونحن نورد الآن بعض الأدلة على صدق ما نقول .

١ - فهذه علوم الفلك والفيزياء والكيمياء قد أخذت بنصيب الرياضيات منذ عدة قرون فمازجتها حتى صار رجالها لا يعرفون عن قوانينهم إلا بلغة الأعداد ، وحسبك دليلاً على هذا ما نتجده في كتب الفلك والفيزياء من المعادلات الرياضية ، حتى صار هذان العلمان أحسن مثال يبدل على تعاون العلوم وأثر الرياضيات فيها .

٢ - وهذا علم الفيزيولوجيا ، فقد درج فيه العلماء المتأخرون على طريقة الرياضيات أيضاً ، ولكنك إذا عمقت النظر في طريقهم هذه تبين لك أنهم لم ينجحوا في تطبيقها على جميع ظواهر الحياة ، بل طبقوها على قوانين الكيمياء العضوية ، أما ظواهر الحياة نفسها فقد بقيت في معزل من ذلك .

٣ - وأما علماء الاجتماع فقد استعانوا على وضع قوانينهم بعلمي الإحصاء والاحتمال ، فطبقوا الرياضيات على بعض الظواهر الاجتماعية والاقتصادية ، ولكنهم لم ينجحوا في طريقهم هذه كل النجاح ، بل صرفوا قوانينهم عما أرادوه منها إلى ما تربده الأعداد وحرقوها وبدلوها ولعل الرياضيات لا تنطبق على العلوم الاجتماعية كما تنطبق على علوم الفلك والفيزياء والكيمياء لأن هناك عاملاً نفسياً فردياً يبدل من نتائج الوقائع ويحول دون التنبؤ بها .

٤ - وربما كان علم النفس أقل العلوم انقياداً للرياضيات ، لأن الظواهر النفسية تابعة لشخصية الفرد المنحولة ، وقد بدأ في علم النفس ان فريقاً من العلماء (وبيير ، وفشتر) جربوا اتباع طريقة الرياضيات في دراسة الحوادث النفسية ، ولكن طريقةهم هذه لم تنجح إلا في دراسة الحوادث النفسية الابتدائية البسيطة ، فعزلوها عن غيرها وانتزعوها من مجرى الشعور وجردوها وتجربتها صناعياً لا ينطبق على الواقع .

وهكذا يكون بعض العلوم خاضعاً للرياضيات ، وبعضها الآخر غير خاضع لها تماماً ، وإذا انتقلت من علوم المادة إلى علوم الحياة ، ومن علوم الحياة إلى علوم النفس ، وجدت أثر الرياضيات فيها آخذاً بالتناقص . ولعل الساعة لم تأزف بعد لوضع القوانين النفسية والحيوية في معادلات وتوابع رياضية ، حتى لقد أوصى (اوغوست كونت) نفسه بالزوم الاعراض عن الرموز الرياضية في علوم الحياة ، وقال (كلود برنار) ، وهو في ذلك أقرب إلى الصواب ، لا تطبق الرياضيات على علم الحياة إلا إذا بقيت حقائقه على تحليل كافٍ وعلقت مشرائط حوادثه ، فإذا لم تتوفر هذه الشروط وجب الانتظار ريثما يصبح التحليل كافياً ، أما في الوقت الحاضر فإن علم الحياة لا يزال في مهده لكثرة تعقد الحوادث وقلة التحليل . ونحن لا نقول بعدم انطباق الرياضيات على علم الحياة وعلم النفس ، بل نقول ان تطبيقها الآن سابق لأوانه .

وليس هذا بقادح بعلم النفس أو علم الحياة ، فإن جميع العلوم قد مرت بهذا الطور ، فلم تنطبق الرياضيات عليها إلا عندما بلغت درجة كافية من التحليل والتجريد . ولقد أخطأ (ديكارت) في زعمه ان هذه الاسل الطويلة من الحجج والبراهين السهلة التي يستعملها الرياضيون تنطبق على كل شيء من غير قيد ولا شرط . فالرياضيات لا تغني عن الدراسات التجريبية ، ولا تنوب عن ملاحظة الحوادث .

ان قوانين العلوم الاجتماعية مبنية على الاحصاء ، وهي وإن كانت محيطة بالأحوال الجزئية ، فليس فيها من الجزئيات إلا أثر قليل . وقد تساعد على التنبؤ باحتمال وقوع بعض الحوادث ، إلا ان هذا الاحتمال لا ينطبق على فرد واحد معين ، بل على مجموع من الأفراد . اننا لا نستطيع ان نستخرج من قانون الانتحار الذي وضعه (دوركهيلم) ان هذا الرجل من الناس سينتحرر لاحالة .

وإذا نحن جعلنا قوانين علم الاجتماع مقصورة على الاحصاء ، فليس يدل هذا على ان علم الاجتماع في غنى عن الرياضيات ، بل الرياضيات ضرورة لوضع الاحصاء و تطبيق حساب الاحتمالات على الظواهر الاجتماعية ، وربما كانت جميع القوانين العلمية نتيجة للاحصاء المعنوي الذي تقوم به الطبيعة ، ووسطاً لحركات الأجزاء الفردية .

وقصاري القول ان العلم الحديث قد اتخذ من الرياضيات مثلاً أعلى له ، فاستبدل بالكيفية الكمية ، واختلاف الأفراد تجانس الأوساط ، وبالتغير الثبوت ، وحل محلها لقر باضمية واحدة للدلالة على الكون حتى خيل إليه ان الأعداد تقود العالم كله ، وانها وحدها هي العاملة فيه ، ولا شك ان الرياضيات قد رفعت منار العلوم الطبيعية وشيدت مبروحها على أسس ثابتة . ولكن دراسة الكميات لا تغني عن دراسة الكيفيات ، ودراسة الكميات لا تنوب عن دراسة الجزئيات ، وسيتضح لنا ذلك عند الكلام عن طريقة العلوم التجريبية و العلوم الحسوبة والمعنوية .



١ - المصادر

أ - باللغة العربية

- ١ - رسائل اخوان الصفا ، الرسالة الاولى في العدد .
 الرسالة الثانية في الهندسة .
 الرسالة الثالثة في النسبة العددية والهندسية .

ب - باللغة الأجنبية

- 1 — Bioche, Histoire des mathématiques.
 2 — Boutroux, Les mathématiques.
 3 — Bouty, La vérité scientifique.
 4 — Brunschvicg, Etapes de la philosophie mathématique.
 5 — Comte, (Auguste), Cours de philosophie positive, 3^e leçon.
 6 — Duhamel, La méthode dans les sciences de raisonnement.
 7 — Einstein, La géométrie et l'expérience.
 8 — Goblots, Traité de logique.
 Système des sciences.
 9 — Liard, Logique.
 10 — Milhaud, Le rationnel.
 11 — Painlevé, De la méthode dans les sciences, ch. Sur la mécanique.
 12 — Picard, La science moderne et son état actuel.
 13 — Poincaré, { La valeur de la science.
 La Science et l'hypothèse.
 Science et méthode.
 14 — Renouvier, Logique, 1.
 15 — Riemann, Sur les Hypothèses fondamentales de la géométrie.
 16 — Rougier, La structure des théories déductives. (Rév. Mela, Nov. 1916).
 17 — Tannery, De la méthode dans les sciences, ch. Sur les mathématiques.

٢ - تمارين ومناقشات شفهية

- ١ - ادرس أثر الحدس الحسي في الرياضيات واستدل عليه ببعض الأمثلة الشخصية .
- ٢ - ادرس أثر البديهيات في البرهان على إحدى النظريات الهندسية البسيطة .
- ٣ - تلخص تاريخ الرياضيات .
- ٤ - بين آراء الفلاسفة في حقيقة البرهان الرياضي .

٣ - الانشاء الفلسفي

- ١ - اليقين الرياضي . (بكالوريا ، فلسفة)
- ٢ - الرياضيات والتجربة (بكالوريا ، فلسفة ، باريس ١٩٣٦) .
- ٣ - القياس والاستنتاج الرياضي (بكالوريا ، فلسفة ، باريس ١٩٠٨) .
- ٤ - البديهيات وأثرها في البرهان (بكالوريا ، فلسفة ، مونتبلية ١٩٢٥) .
- ٥ - أثر الرياضيات في جميع العلوم (بكالوريا ، رياضيات ، يوانسون ، ستراسبورغ ، باريس ١٩٢٥) .
- ٦ - طريقة الرياضيات (بكالوريا ، فلسفة ، ايون ١٩٣٦) .
- ٧ - حقيقة الاستنتاج الرياضي (بكالوريا ، فلسفة) .
- ٨ - منشأ معنى العدد (بكالوريا ، فلسفة) .
- ٩ - التعريفات والموضوعات والبديهيات وما هو أثرها في الرياضيات ؟
- ١٠ - ماهي الصفات الأساسية التي تجعل الرياضيات مضادة للعلوم الطبيعية ؟ وهل بين الرياضيات وعلوم الطبيعة فرق أساسي (البكالوريا اللبنانية ، الفرع الأدبي ١٩٣٤) .
- ١١ - هل للاستقراء أثر في الاستدلال الرياضي (البكالوريا الفرنسية ، بلدوت ١٩٣٣) .
- ١٢ - قبل ان الحقائق الرياضية هي حقائق ضرورية ! على أي شيء تقوم هذه الضرورة وما هو مصيرها ؟ (بكالوريا ، رياضيات ، بوردو ١٩٣٢) .
- ١٣ - الحدس والاستدلال في الرياضيات ، كيف يكون الرياضي الحدسي ؟ (بكالوريا ، رياضيات ، الجزائر ١٩٣٢) .

- ١٤ - أثر الملاحظة في العلوم الرياضية (بكالوريا، رياضيات، بوابه ١٩٣٣) .
- ١٥ - التعريفات الرياضية، والتعريفات التجريبية (بكالوريا، فلسفة، أكس - مارسيليا ١٩٣٣) .
- ١٦ - أثر الخيال في الهندسة (بكالوريا، رياضيات، أكس - مارسيليا ١٩٣٠)
- ١٧ - أوضح قول أحد الفلاسفة الأولين : ان الأعداد تقود العالم (مونبلييه ١٩٢٥)
- ١٨ - أوضح قول أحد الفلاسفة المعاصرين : ان الرياضيات هي مطابقة الفكر للأشياء مطابقة إراديه معقولة (البكالوريا السورية، فلسفة ١٩٣٧) .
- ١٩ - يقول (هنري بوانكاريه) في معرض الكلام عن نظرية الاهتزاز :
 « ليس غرض النظريات الرياضية الكشف عن الطبائع الحقيقية للأشياء ، إذ أن مطلباً كهذا غير معقول ، بل غايتها الوحيدة هي تنظيم القوانين الحكيمه التي نطلعنا عليها بالتجربة - والتي بدون الرياضيات - قد لا نستطيع التعبير عنها »
- أوضح هذا القول وناقشه (البكالوريا السورية، فلسفة ١٩٣٨) .
- ٢٠ - هل يمكن أن يكون الضبط في تحقيق فرضية من العلوم التجريبية ، كالضبط في البرهان على نظرية من العلوم الرياضية (البكالوريا السورية، رياضيات ١٩٣٨) .



العلوم التجريبية

تمهيد عام

إذا نظر الإنسان في العلوم التجريبية ، يرى كيف تختلف هذه العلوم عن الرياضيات ، فقد جرت عادة العلماء في الماضي أن يجعلوا الرياضيات مثلاً أعلى في التجريد لاشتغالها على معان بسيطة عامة لا يلابسها شيء من الأمور الحسية ، أما العلوم التجريبية فقد جعلوها دون الرياضيات في الضبط واليقين لاحتياجها إلى التجريب ، حتى لقد سموها علوم المادة ، ولكن هذه العلوم قد تقدمت في أيامنا تقدماً محسوساً ، فثبتت حقائقها على الرياضيات ، واتخذت الرياضيات أداة لها في البحث عن القوانين الطبيعية والبرهان عليها والتعبير عنها .



(شكل ٢٢) الفيزياء

كما كانوا يمثلونها في القرن الثامن عشر (من تمجيدات كوشن وغرايلو ١٧٩٦) خلا عن كوتيهيه

(منطلق - ٢٤)

تختلف العلوم التجريبية عن الرياضيات بموضوعها وغايتها وطريقة البحث فيها . أما موضوعها فهو المادة الجامدة أو المادة الحية ، أو هو كما قيل ، البحث في الحوادث التي تقع مباشرة أو بصورة غير مباشرة تحت الحواس . وهذه الحوادث سواء أكانت فيزيائية أم كيميائية أم حيوية ، فهي شيء ملحوظ موجود بالفعل خاضع للملاحظة والتجريب ، في حين أن موضوع الرياضيات هو شيء معقول مجرد . لذلك وجب على العالم التجريبي أن يتندى قبل كل شيء بملاحظة الحوادث ، وأن يستخدم الآلات للاطلاع على بعض الحوادث التي لا تقع مباشرة تحت حواسه . وأما الغاية من العلوم الطبيعية فهي الكشف عن القوانين العامة التي توضح لنا ظواهر الطبيعة في مختلف نواحيها ، ولما كانت طريقة العلم تخصم دائماً لطبيعة موضوعه ، وكان موضوع العلوم التجريبية البحث في المادة الجامدة والمادة الحية ، كانت طريقة هذه العلوم مبنية على ملاحظة الحوادث الطبيعية وتحليل ظواهرها المعقدة وتجريبها واستقراء صفاتها العامة واستخراج قوانينها .

تنقسم العلوم التجريبية إلى قسمين : العلوم الفيزيائية وتبحث في المادة الجامدة مثل علمي الفيزياء والكيمياء ، والعلوم الحيوية ، وتبحث في المادة الحية كعلم الفيزيولوجيا والحيوان والنبات .

طور العلوم التجريبية : من الوصف إلى النظرية .

١- طور الوصف والتصنيف . - إن الهدف الأول للعالم التجريبي هو الاطلاع على الحوادث ووصفها وتصنيفها وتحليلها ، ثم الانتقال من التعميم البسيط إلى التعميم المنظم ، وإرجاع كثرة الحوادث إلى وحدة الفكرة ، وتأليف الأنواع والأجناس ، وإظهار وجوه الشبه ووجوه الاختلاف بينها ، ثم تعريف هذه الأنواع والأجناس وتحديد صفاتها العامة الثابتة .

ولا يستطيع العالم أن يتصدى لتصنيف الموجودات الطبيعية كلها ، لذلك يقول كل عالم تصنيف طائفة معينة من الموجودات ، فعالم النبات يصنف النبات ، وعالم الكيمياء يصنف العناصر ، وقد جرت عادة جميع العلماء في الماضي أن يصفوا الحوادث ويصفوها ويعرفوا أنواعها وأجناسها ، فكان (الفيناغوريون) يقسمون الأعداد إلى أربعة ومشتقة ^(١)

(١) العدد المثلث (Triangulaire) هو العدد الذي نحصل عليه ضرب أحد العددين للتابعين في

الآخر وتسم الحاصل على اثنين ، ويرى عن ذلك بالجملة : $\frac{n(n+1)}{2}$ وهي تمثل على مساحة مثلث قائم الزاوية أحد ضلعي القائمين أطول من الثاني بواحد .

ومتباينة^(١) ، ولا يزال الرياضيون في أيامنا هذه يقسمون المنحنيات وغيرها من الاشكال إلى أنواع . وكان علماء الطبيعة في القرن السابع عشر يقنعون في مباحثهم على وصف ظواهر الاجسام ، وتصنيف النبات والحيوان والعناصر ، كما ان علماء النفس والاجتماع لا يزالون يصنفون الظواهر النفسية والاجتماعية^(٢) .

٢ - طرر الاستفراء - - والمهدف الثاني للعالم التجريبي هو الاستفراء ، وهو طور البحث عن العلاقات الدائمة والنسب الثابتة ، وتسعى هذه العلاقات قوانين طبيعية . وهي تعال لنا ظواهر الطبيعة في مختلف اوضاعها ، وتكون في أول الأمر كيفية ، ثم تصبح كمية ولا يمكن الوصول إلى هذا الضبط الكمي إلا عن طريق التجريب .

وقد بلغت العلوم الطبيعية هذا الطور في فجر القرن السابع عشر ، وكان لعلماء النهضة الحديثة في ذلك أعظم الأثر ، وهم على قلة وساتلام الفنية لم يقصروا في ضبط ملاحظاتهم واتقان تجاربهم وجعلها علمية دقيقة ، فباغوا في هذا الأمر غاية ليس وراءها زيادة مستزيد ، واقتنى علماء الفيزيولوجيا أثر علماء الفيزياء والكيمياء في ذلك ، فكان (هارفي)^(٣) و (ريمور)^(٤) و (سبالانزي)^(٥) و (غالفاني)^(٦) أثر عظيم في رفع منار هذا العلم ، ولكنه لم يصبح علماً تجريبياً إلا في القرن التاسع عشر على عهد (كاود برنار) .

(١) الأعداد المتباينة (Hétéroméques) هي الأعداد التي تحصل عليها من ضرب أحد العددين الثابتين في الآخر ، ويعبر عنها بالجملة $٥ (١ + ١٠)$ ، وهي تدل على مساحة مستطيل أحد أضلاعه أطول من الثاني بواحد .

(٢) جاء في كتاب اخوان الصفا : « خاصية الواحد انه أصل العدد ومنشأه ، ومن خاصية الاثنين انه أول العدد مطلقاً ، ومن خاصية الثلاثة انها أول عدد الافراد ، ومن خاصية الاربعة انها أول عدد مجذور ومن خاصية الخمسة انها أول عدد دائر ، ومن خاصية الستة انها أول عدد تام ، ومن خاصية السبعة انها أول عدد كامل ، ومن خاصية الثمانية انها أول عدد مكعب ، ومن خاصية التسعة انها أول عدد فرد مجذور ومن خاصية العشرة انها أول مرتبة العشرات ، ومن خاصية الاحد عشر انها أول عدد أصم ، ومن خاصية الاثنى عشر انها أول عدد زائد » اخوان الصفا ، الرسالة الاولى في العدد من - ٣١

(٣) (هارفي Harvey) طبيب انكليزي (١٥٧٨ - ١٦٥٨) كشف الدورة الدموية .

(٤) (ريمور Réaumur) عالم فرنسي (١٦٨٣ - ١٧٥٧) اخترع ميزان الحرارة المعروف باسمه .

(٥) (سبالانزي Spallanzani) عالم ايطالي (١٧٢٩ - ١٧٩٩) ، عرف بدراسة الدورة الدموية والغفم

والثولد وغيرها من المباحث الحيوية .

(٦) (غالفاني Galvani) عالم فيزيائي (١٧٣٧ - ١٧٩٨) ، كشف الكهرباء الحيوانية .

وتشتمل العلوم الطبيعية في هذا الطور على أمرين أحدهما تعليل الحوادث الطبيعية بالقوانين ، والثاني تعريف الموجودات وتصنيفها . مثال ذلك : ان علمي الفيزيولوجيا والفيزياء هما لاند حداث الحية وغير الحية بقوانين طبيعية ، واسكن علمي الحيوان والنبات يقتصران على وصف الموجودات وتصنيفها ، ثم تبلغ العلوم الطبيعية في طور الاستقراء درجة أعلى من هذه فتوضح لنا صور الكائنات المختلفة بأسباب فيزيائية وكيميائية مثل علم (المورفولوجيا الديناميكية) (Morphologie dynamique) الذي يعالج صور الكائنات الحية بأسباب فيزيائية وكيميائية ومكانية ، ومثل علم الكيمياء الفيزيائي الذي يوضح خواص الأجسام بأسباب فيزيائية ومكانية ، وهذا يرفع العلوم الطبيعية إلى طور آخر ، وهو طور النظريات والفرضيات الكبرى التي تقاب طريقة العلوم الطبيعية من استقرائية إلى استنتاجية .

٣ - طور الاستنتاج

والمرحلة الثالثة التي يبلغها العلم في تطوره هذا هي مرحلة الاستنتاج والتركيب ، وهي مرحلة الكشف عن القضايا العامة المحيطة بالقوانين الخاصة ، فكأن القضايا العامة موضوعات أو فرضيات ، وكأن القوانين المعلومة نتائج لازمة لها ، ويسعى العلماء هذه القضايا العامة مبادئ (Principes) ، لأنه يمكن استنتاج القوانين العلمية منها ، كما تستخرج النتائج من المقدمات ، فإذا وضعت لزمت عنها تلك القوانين اضطراباً . ثم ان العلماء يضعون في هذه المرحلة نظريات كبرى يوضحون بها طبيعة المادة والقوة والحياة وتطور الكائنات ، ويتمتعون في تعليل الحوادث فلا يحددهم التقسيم الظاهري للكون ، ولا يفرض اختلاف الظواهر الطبيعية بعضها عن بعض ، بل يجمعون القوانين العلمية بعضها إلى بعض ويركون منها نظرياتهم الكبرى لاعتقادهم ان العالم وحدة منتظمة أو جملة استنتاجية واحدة متصلة الحلقات لا مجموعة من الاجزاء يكسدها بعضها فوق بعض من غير نظام .



الفصل الرابع

العلوم الفيزيائية والكيميائية

١ - الطريقة التجريبية - تثبيت الحوادث

١ - الطريقة التجريبية

ان اعتمادنا في دراسة هذه العلوم إنما هو على الطريقة التجريبية والاستقرائية؛ وهي تشمل على ثلاث مراحل :

١ - مرحلة الملاحظة Observation

٢ - مرحلة الفرضية Hypothèse

٣ - مرحلة التجريب Experimentation

مثال ذلك : بحث (غاليليه) في سقوط الاجسام ، فلم يسأل لماذا تسقط الاجسام ، بل كيف تسقط ، اعني ما هو القانون الذي تخضع له الاجسام في سقوطها . فوضع لذلك بعض الفرضيات ، ثم اختبر صحة هذه الفرضية وجربها ، فلم يقلد (أرسطو) في بحثه عن سقوط الأجسام ، بل تصدى إلى ذلك من الناحية التجريبية فالتى من أعلى برج (بيزا) في آن واحد كرات مختلفة المادة والوزن من الذهب والرصاص والرصاص والزجاج والشمع فتبين له ان كرة الشمع تتأخر عن غيرها من الكرات في الوصول إلى الأرض ، فقال ان هذا الأمر ناشئ عن مقاومة الهواء ، وشاهد ان سرعة الجسم الساقط تزداد بدون انقطاع ، فزعم ان السرعة المكتسبة منذ بدء السقوط متناسبة مع المسافات المقطوعة ، ولكنه امتحن هذه الفرضية الاولى فوجدها متناقضة ، فاستبدل بها فرضية ثانية قال فيها ان السرعة المكتسبة متناسبة مع زمن السقوط ، ثم أراد أن يختبر صحة هذه الفرضية ويجربها للتحقق من مطابقتها للحوادث

فوجد ان اختبارها صعب ، لذلك استنتج منها فرضية ثانية وهي الفرضية القائلة ان المسافات التي قطعها الكرات الساقطة متناسبة مع الازمنة التي استغرقتها ، ثم أراد أن يتحقق من صدق هذه الفرضية فاعتمد على التجريب ، ولم تكن الآلات إذ ذاك صالحة لضبط التجربة ، ففكر (غاليله) في تأخير حركة الجسم الساقط ليتمكن من مشاهدتها ، ولذكر لذلك كيف تسقط الكرات الصغيرة وتتدحرج ببطء في انجري المحفورة على السطوح المائلة ، فقال ان السقوط يجب أن يخضع لقانون واحد في هاتين الحالتين ، وان السطح المائل يخفف من سرعة الجسم الساقط من غير أن يبدل قانون سقوطه . وكانت الساعات في زمن (غاليله) غير دقيقة فصنع لنفسه ساعة مائية بسيطة جداً تصلح لقياس الازمنة القصيرة ، وهي ساعة مركبة من إناء مملوء ماء له ثقب صغير في أسفله ، يمكن سده بالاصبع ، فألقى (غاليله) الكرة على السطح المائل وفتح في الوقت نفسه ثقب الإناء ، فنزل الماء إلى إناء آخر موضوع على ميزان ، ثم سد الثقب باصبعه عند وصول الكرة إلى نهاية السطح المائل ، فوزن الماء وقاس المسافات المقطوعة منذ بدء السقوط فوجد ان الازمنة تزداد مثل الاعداد المتتالية في حين ان المسافات تزداد مثل مربع هذه الاعداد ، أي ان المسافات التي قطعها الكرات ، منذ بدء السقوط متناسبة مع مربع الازمنة التي استغرقتها لقطع هذه المسافات . وهكذا حققت التجربة إحدى نتائج الفرضية فتحققت معها الفرضية نفسها .

ينتج من هذا المثال ان الطريقة التجريبية تشتمل على المراحل الآتية :

١ - المرحلة الاولى هي مرحلة الملاحظة ، وهي مشاهدة الحقائق الجزئية على ما هي عليه في الطبيعة . وسواء أكانت الملاحظة مجردة أم مع التجربة العلمية فهي توجه الفكر إلى شيء من الأشياء أو صفة في شيء أو خاصية فيه لمعرفة حقيقته . وقد رأيت في مثالنا كيف بدأ (غاليله) بملاحظة الجسم الساقط وكيف كان يتابع بعينه سرعته المتزايدة ، وكيف ازدادت قوة اصطدامه باليد عند ازدياد الارتفاع الذي سقط منه ، فهذه الملاحظات المختلفة تدل كلها على ان سرعة الجسم الساقط تزداد بازدياد الازمنة والمسافات المقطوعة .

٢ - والمرحلة الثانية هي مرحلة الفرضية التي يضعها العالم لنفسه الظواهر التي لاحظها والفرضية فتمرة يضعها العالم على سبيل الخزر أو التخمين للوصول إلى قانون الحوادث المشاهدة

قال (ماخ) ^(١) ان هذه الفكرة ضرورية ولولاهما لما استطاع العالم أن يجرب ، لأن التجربة تتبع الفكرة ، والفكرة تعين الاتجاه العلمي وتنفذ به المحرّب فيسترشد بها في عمل التجربة ولا قيمة للبحث العلمي إذا كان غير موجه إلى غاية .

٣- والمرحلة الأخيرة هي مرحلة التجريب ، أي مرحلة اختبار الفرضيات العلمية ، فان نجاح العالم في فرضيته وجاء التجريب مؤيداً لها أخذ بها وإطّان إليها ، وإن لم ينجح وضع فرضية ثانية ، وثالثة ، ورابعة ، حتى يصل إلى فرضية صحيحة تبرزها التجربة ، وهكذا يؤيد التجريب الفرضية أو يبطلها أو يهدمها .

٢- تثبت الحوادث

الملاحظة العلمية : صفاتها : الحوادث الخلق والحدث العلمي

أهم المزايا التي تمتاز بها الطريقة التجريبية عن غيرها هي اعتمادها على ملاحظة الحوادث ، ولكن موقف العقل من الشيء الذي يلاحظه يختلف عن موقف الآلة المسجلة من الشيء الذي تقيده ، لأن صور الحوادث لا تنطبع على العقل كما تنطبع الرسوم على الألواح ، ذلك ان آلة التسجيل تنقل بكل أمانة صورة الشيء من غير أن تبدله ، أما العقل فيدرك معناه ويحكم عليه ويستنتج منه ويبدله ، وينسئ الحوادث العلمي على أساس الحادث الخلق ، ويستعيض عن المحسوسات المباشرة بالمعاني المجردة التي يؤول بها مدركات الحس ، فهو يعلم الكثير عن الأشياء التي يلاحظها اما الآلة المسجلة فلا تعلم شيئاً .

١- وظيفة المدرس الحسي في العلوم التجريبية

للمدرس الحسي شأن عظيم في تثبت الحوادث . قال (ماخ) : « لقد قدمت الحواس للإنسان مباشرة ، قبل استعمال الآلات ، كل ما يمكنه أن يعلمه عن الطبيعة ، ولا يزال أثر الحواس ظاهراً بوضوح في أنقسام الفيزياء إلى مبحث الضوء ومبحث الصوت وغيرها » . وقد صرنا اليوم نترقب إبطال هذا التقسيم لنقصه ، وأصبحنا نعد آلات الملاحظة نفسها

حواس صناعية لا غنى لنا عنها ، لأنها نعيننا على استنباط الطرق المؤدية إلى استبدال حاسة بأخرى ، فهناك طرائق مختلفة لجعل الاهتزازات الصوتية مرئية ، وطرائق أخرى لجعل الحوادث الضوئية مسحوعة ، وإدراك ما لا تستطيع الحواس أن تدركه بنفسها مباشرة ، مثال ذلك : أننا ندرك التيارات الكهربائية الخفيفة بالمقياس الغلواني (Galvanomètre) ونطلع على تبدل الشدة المغناطيسية الخفيفة بالمقياس المغناطيسي (Magnétomètre) فلو وجد في الطبيعة حوادث لا ندركها الحواس مباشرة ، أو لا تكشف عنها الآلات لبقيت هذه الحوادث مجهولة ما بقي الدهر . فالعلم يدخل في نطاق الحدس الحسي أموراً لا نستطيع الحواس أن تدركها مباشرة بصورة طبيعية أما لسرعتها ، وأما لبطنها ، مثل التصوير الآلي الذي ثبتت أجزاء الحركات السريعة ، فقد استعان به بعض العلماء على تثبيت حركات الانسان والحيوان ، واستطاع بعضهم الآخر أن يصور الاهتزازات الصوتية وحركات القذائف .



(شكل ٢٣)

التصوير الآلي

طريقة (ماري Marey) نقلاً عن كوفيليه

وكما يمكن بالتصوير الآلي تثبيت الحوادث السريعة ، فكذلك يمكن بجهاز الصور المتحركة جمع الحركات البطيئة مثل نمو النبات أو عمران المدن وجعلها سريعة ، وفي وسع العلماء أيضاً أن يمثلوا الأمور المجردة تمثيلاً حسيّاً ، وأن يدلوا عليها بخطوط بيانية ، وأن يستخدموا الآلات المسجلة لهذه الخطوط ، وأن يرسموا أشكالاً هندسية (Diagrammes) لا يوضح بعض الحوادث الطبيعية المعقدة (شكل ٢٤) .

ملاحظة الحوادث

فلما ان الملاحظة هي مشاهدة الحوادث على ما هي عليه في الطبيعة ، وعلى قدر ما تكون الملاحظات صحيحة يكون النجاح في البحث العلمي مؤكداً ، فإذا كانت الملاحظات التي يتبناها عليها البحث خاطئة ، كان البناء العلمي الذي شيدناه عليها مربع الانهيار .



(شكل ٢٢)

أ — توالي الحيوانات الفقارية وغير الفقارية وتوزعها على الادوار الجيولوجية
ب — الراتب الغذائي اليومي للانسان

وليس القصد من الملاحظة مجرد مشاهدة الأشياء والاطلاع عليها اطلاقاً حدسياً فقط بل الملاحظة عملية من عمليات العقل تقتضي الانتباه إلى ناحية خاصة من نواحي الشيء وتناول هذه الناحية على ضوء التجارب السابقة ، وتستنتج منها ما يمكن استنتاجه من الأحكام ، وتقاس بنتها وبين غيرها من الظواهر ، تستخرج منها فرضية تصالح للعامل .
وللملاحظة أنواع مختلفة أولها الملاحظة العنوية أو التجريبية ، وآخرها الملاحظة الكمية المسلحة .

أ — الملاحظة التجريبية والملاحظة العلمية

الملاحظة التجريبية هي الملاحظة العامة ، أو ملاحظة الحياة اليومية الناجمة للمصادفة

(منطق — ٢٥)

والاتفاق ، فليس لها طريقة منظمة ولا صفة علمية ثابتة ، ومع ذلك فهي تلعب دوراً هاماً في الكشف العلمي ، وتوحي إلى العلماء بفرضيات تصلح لتعليل الحوادث . وكثيراً ما يبدأ العالم بملاحظة عامة تجريبية ، فتسوقه هذه الملاحظة إلى فرضيات علمية هامة . فقد تكون نقطة الاستناد بسيطة ، ويكون الفعل المرتكز عليها عظيماً جداً . مثال ذلك ان (غاليله) استند إلى حادث بسيط معروف لدى الجميع ، وهو ان الجسم يسقط نحو الأرض إذا أُلقي من ارتفاع معين ، وان سرعته تأخذ في الازدياد مع زمن السقوط ، و(طوريشلي) بنى فرضيته على حادث بسيط معروف عند سقالي (فلورنسة) ، وبهذا المثال يتضح لنا ان الملاحظة العلمية على نواقصها توحي إلى العالم بكثير من الآراء ، وإن كانت لا تصلح كالملاحظة العلمية لاختبار الفرضيات وامتجانها . اما الملاحظة العلمية فهي توجه الفكر إلى الشيء الملاحظ توجيهاً منظماً ، وتسير على هدى في تأويلها ، وترمي في النهاية إلى اختبار الفرضيات .

ب - الملاحظة البسيطة والملاحظة العلمية

وتنقسم الملاحظة أيضاً إلى بسيطة ومساحة . فالملاحظة البسيطة هي التي تبدأ أن تطالع على الحوادث الطبيعية بالحواس المجردة ، أما الملاحظة المساحة فهي التي تستخدم الآلات لإدراك ما لا تستطيع الحواس أن تدركه بنفسها مباشرة . قال (كلود بونار)^(١) :

« لا يستطيع الانسان ان يلاحظ الحوادث الخفية ، إلا داخل حدود ضيقة جداً ، لان القسم الانظم منها خارج عن نطاق حسه ، فلا يقع إذن بالملاحظة البسيطة ، بل يوسع مدى معرفته ويزيد قوة اعضائه بآلات خاصة ، كما يحجز حسه بأدوات مختلفة تساعد على التفوذ إلى داخل الاجسام لتسببها ، ودراسة اجزائها الخفية » .

فملاآت إذن وظيفة هامة في الملاحظة العلمية لأنها تساعد على قياس الحوادث ، وتظهر أقسامها الخفية ، وتوسع نطاق الحواس ، وتبجل الحوادث .

١ - فهي تساعد الحواس على ادراك الحوادث

(١) فيها ما يعني الملاحظة وينفذ إلى داخل الأجسام لاظهار أقسامها الخفية مثل الميزم

(١) Cl. Bernard, Introduction à la Médecine expérimentale. ch. I p.11. Paris Delagrave

- (Scalpel) وهو آلة جراحية لها في علم التشريح أثر عظيم ، ومثل الميكروتوم (Microtome) المستعمل في علم النسيج (Histologie) لقطع الجزيئات العضوية الصغيرة .
- (٢) ومنها ما يوسع نطاق الحواس ويزيد في قوتها ويضبط مدركاتها ، ويجعلها تامة مثل المنظار الفلكي (Telescope) والمجهر (Microscope) وغيرهما .
- (٣) ومنها ما يجلل الحوادث ويعزل أجزائها بعضها عن بعض ، ويكشف لنا عن أمور لا تقع تحت حواسنا مثل المطياف (Spectroscope) ، الذي يجلل أشعة الشمس البيضاء إلى حزمة من الأشعة المختلفة ويصنفها ويقس طول أمواجها .
- (٤) ومنها ما يساعد الحواس على إدراك ما لا نستطيع إدراكه بطبيعتها ، فالعين لا ترى إلا قسمًا من الطيف الشمسي ، إلا أن مقياس الحرارة والتصوير يساعدان على تقدير هذا الطيف إلى ماتحت الأحمر وما فوق البنفسجي ، والمقياس الغلوافي يكشف لنا عن التيارات الكهربائية الخفيفة ، وبعض الأجهزة تفهنا بمرور الأمواج المرئية ، وبعضها الآخر يكشف لنا عن الاهتزازات التي سماها (لانهيفان) ماتحت الصوت .
- (٥) وهذه الأمثلة كلها تدل على أن شعور الإنسان لا يحيط إلا بقسم من الحقائق ، فيصطنع بعضها ويكمل بعضها الآخر ، أما الآلات فتعوض هذا النقص ، وتبذل هذا الاصطناع ، وتبين للإنسان أن الوجود أغنى مما تطلعه عليه الحواس .

٢- تنوب عن الحواس في ملاحظة الحوادث

- (١) فمنها ما يساعد على قياس الحوادث ، مثل الميزان الذي تنوب عن الاحساس العضلي في وزن الأثقال ، ومثل المتر الذي تنوب عن الاحساس الحركي في تقدير الأبعاد ، والساعة التي تنوب عن الشعور في ضبط الزمان .
- ومنها ما يسجل الحوادث ويرسم خطوطها البيانية ، مثل ميزان الزلازل ، وميزان تبديل الرياح ، وكثير من الآلات المستعملة في علم الفيزياء بولوجيا كقياس حركة النبض وقياس العضلات ، وقياس حركة القلب . ومنها ما يسجل الحادثة ويعين تغيراتها ، كقياس الرطوبة المسجل ومقياس الحرارة المسجل ، ومقياس الجو المسجل وغيرها .
- (٣) وهذا يدل على أن الآلات تقلب الملاحظة الكيفية الناقصة إلى ملاحظة كمية دقيقة ، وتساعد في الوقت نفسه على دراسة المخطوط الدالة على الحوادث مع بيان علاقاتها

الرياضية ، مثل آلة (موردان) التي يرسم الجسم السائط فيها خطاً بيانياً يدل على علاقة الزمان بالمسافة المقطوعة .

(٤) ويرون لنا أيضاً أن العقل لا يمكنه تسجيل الحوادث كما تطلعه عليها الحواس ، بل يشبكها في حبال خاصة ويجعلها وقيس تغيراتها ثم يؤولها على ضوء النظريات التي ساقته إلى اختراع الآلات .

(٥) ثم إن العلم ينتفع بالأجهزة القديمة ، ويستند إليها في اختراع الآلات الجديدة ، ويسوقه ذلك إلى القيام بالملاحظات جديدة . مثال ذلك أنه استند إلى أنبوب (طوريشلي) في اختراع قياس الجو وساعده ذلك على قياس الضغط الجوي ، فالآلات لا تسجل الحوادث من غير أن تؤثر فيها ، بل تبدلها على ضوء العلم القديم المكتشف فيها ، فهي إذن سلاح يدل على أثر العقل في اقتناص الحقائق وإنشائها .

ب - الملاحظة الكيفية والملاحظة الكمية

ونقسم الملاحظة أيضاً إلى كيفية وكمية . فالملاحظة الكيفية توجه الانتباه إلى صفة من صفات الشيء الملاحظ أو خاصية من خواصه دون أن تعنى بقياس كمية العناصر ، أما الملاحظة الكمية فتقيس عناصر الحوادث . وللقياس كما رأيت شأن عظيم في العلم ، وهو كما قيل روح العلم التجريبي ، ولولا استعمال الآلات لما توصل العالم إليه .

ولقد ازداد ضبط الكمي في الآونة الأخيرة ازدياداً عظيماً ، حتى أصبح العلماء يقيسون اليوم جزءاً من عشرة آلاف جزء من المليمتر ، وكانوا في القرن الثامن عشر ، كما قال (دلامبر Delambre) في كتابه عن المجموعة القرية الدورية يعدون قياس $\frac{1}{10}$ من المليمتر أمراً متعذراً جداً ، أما اليوم فإن المكتب الدولي لضبط المقاييس يكفل لنا قياساً تقريبياً معادلاً لـ $\frac{1}{1000000}$ من المليمتر (١) ، وكذلك فإن العلماء يكفلون الوزن بنسبة $\frac{1}{1000000}$ غرام في كل كيلو غرام ، ويضبطون قياس الحرارة بنسبة درجات من ٣٠٠.٥ مع أنهم كانوا قبل ثلاثين سنة لا يضبطون قياسها إلا بنسبة ٥ من ألف درجة . ويستعمل العلماء في قياس أمواج الحرارة والضوء وحدة قياسية يسمونها (الميكرون) وهي مساوية لجزء من عشرة آلاف جزء من المليمتر ، ووحدة قياسية أخرى يسمونها (الانغستروم) وهي مساوية لجزء من عشرة ملايين جزء من المليمتر .

٢ - الملاحظة والتجربة

فلما إن الملاحظة هي مشاهدة الحوادث على ما هي عليه في الطبيعة ، أما التجربة فهي مشاهدتها

(١) Lucien Poincaré, La physique moderne 27 راجع أيضاً كوفيليه كتاب الفلسفة المنطقية ص ١٠٣

في ظروف يهيئها العالم ويتصرف فيها حسب إرادته لذلك قال (استورات ميل) : اننا في الملاحظة المحضة نجد أمثلتنا في الطبيعة ، أما في التجربة فاننا نعمل أمثلتنا بأيدينا ، فهي ، لها الظروف وتتصرف فيها ونرتبها بأيدينا العلمية الدقيقة ، وفي كل تجربة ملاحظة لذلك قال (كلود برنار) ان للملاحظ والمجرب هدفاً واحداً مشتركاً ، وهو ، مشاهدة الحوادث وضبطها بالوسائل العلمية الدقيقة ، إلا ان هناك فرقاً واحداً بينها ، وهو ان المجرب لا يشاهد الحوادث كما هي عليه في الطبيعة ، بل يشاهدها في ظروف يهيئها هو بنفسه ، اعني انه يحدثها اسبب خاص والغاية معينة . لذلك قيل ليست التجربة سوى ملاحظة محدثة لغاية ما . (كلود برنار المصدرة نفسه ، فقرة ٥) . وغاية التجربة تختلف بحسب الفكرة الموجبة ، فاما ان يكون لدى العالم فرضية أو فكرة موجبة يريد اختبارها ، واما ان يكون خالي الذهن من ذلك كله ، فاذا كان لديه فرضية سمي تجريبه تجريباً حقيقياً ، وإذا كان خالي الذهن من ذلك كان تجريبه ناقصاً ، وقد سمي (كلود برنار) هذه التجارب الناقصة تجارب الملاحظة (Expérience pour voir)

د - تجارب الملاحظة

قد يكون وضع الفرضيات في بعض العلوم صعباً جداً ، وقد تكون الملاحظة نفسها غير كافية لتوليد الفرضية ، فهل يجوز أن يتوقف العالم عن البحث وأن ينتظر ريثما نوحى إليه ملاحظاته بفكرة جديدة يفسر بها الظواهر التي يدرسها ؟ قد ينتظر طويلاً بدون فائدة وقد يتوقف عن البحث بدون جدوى ، فتخير له إذن أن يجرب ، وأن لا يضيع الوقت في الانتظار ، قال (كلود برنار) : إياك أن تنردد في مثل هذه الحال ، بل عليك أن تجرب والصيد في الماء الممكر خير من الوقوف على الساحل ، فالتق شباكك في البحر ، فـالك تخطف بشي . وقد سميت هذه التجارب تجارب الملاحظة ، وسميها (كلود برنار) أيضاً ملاحظات محدثة ، وهي تصلح للكشف عن الفكر الجديدة لا لاختبار الفكر السابقة ، فلا فرق إذن بينها وبين الملاحظة البحتة .

و - التجريب الحقيقي

قلنا ان التجريب هو مشاهدة الحوادث الطبيعية ضمن الشروط التي يهيئها العالم ، فاذا

كان لديه فرضية قبل البدء . بالتجريب سمي تجريبه حقيقياً . والبحث عن الأمثلة في الطريقة
التجريبية مصحوب باستدلال تجريبي غامض اختصار الفرضية والبرهان على صحتها بالتجربة
فيمكننا إذن أن نعرف التجريب الحقيقي بقولنا هو معلومة مكررة في سبيل الفهم والافتقار
والتجربة في البحث العلمي مزايلا لا توجد في الملاحظة الخضة ، وربما كان لها الفضل
الاول في تقدم العلوم الطبيعية في العصر الحديث . ثم ان مشاهدة الحوادث على ما هي عليه في
الطبيعة لا تشفي غليل العلماء ، ولا تشبع رغبتهم الطبيعية في استطلاع حقائق الأشياء ،
لأنها قد تكون نادرة الوقوع ، قليلة التنوع ، سرية الزوال ، معقدة مركبة . فيجب على
العالم إذن ان يهيئ الظروف الممتازة التي تساعد على مشاهدة الحوادث واختبار الفرضيات . تلك
هي غاية التجريب الحقيقي . ان أثر العالم فيه . تصور على ترتيب الظروف وتنظيم الشروط
على خلق الحوادث وإيجادها . قال (كلود برنار) : « ان العالم الذي يبرر سائلا من السوائل
ليبلور ، لا يؤثر في البلور الذي هو خاصية طبيعية لازمة للمادة ، بل يؤثر في تحديد شروط البلور
والعالم الذي يسخن كلورور الآزوت حتى يبلغ به درجة الانفجار ، لا يؤثر في الانفجار
نفسه ، بل يؤثر في تبدل درجة الحرارة » . « التجريب أصعب من الملاحظة ، وأدق منها
لا بل هو أصعب منها لاختبار الفرضيات الصعبة . وكثيراً ما ينوب عنها في توليد الفرضيات
الجديدة .

وأهم المزايا التي تمتاز بها التجربة عن الملاحظة هي :

١ - تكرار التجربة . - قد تكون حوادث الطبيعة نادرة الوقوع فيستطيع العالم ان
يكور الحادثة في التجربة وأن يدرسها مدو . على حسب حاجته . مثال ذلك : ان بعض
الاجسام الكيميائية عديم الثبوت كاصوديوم والبيوتاسيوم ، فتكرر التجربة يساعد على
ملاحظة خواص هذه الأجسام من جديد . وقد جمع (بيكون) هذه الميزة الاولى في
قاعدتين هما احداث التجربة (Productio Experimenti) ونقل التجربة
(Translatio Experimenti) . فطريقة الاحداث تشمل على أمرين تكرر
التجربة وتقدم التجربة . مثال ذلك انك تقطر السلاف بعد نقطير الخمر ، وتبرهن على
قانون (ماريوت) بزيادة مقدار الضغط شيئاً فشيئاً . اما طريقة النقل فتكون من الطبيعة إلى
الصناعة أو من الصناعة إلى الصناعة . ففي الحالة الاولى يجتذ العالم حكمة الطبيعة وتعلمها ،

و يتحقق في مخبره شرائط وقوع الحوادث ، (مثال ذلك ، تجربة أحداث قوس القزح) ، وفي الحالة الثانية ينقل العالم تجربته من صناعة إلى أخرى . مثال ذلك : اخترع العلماء مكبرة لرؤية الاجسام البعيدة فتذكر وافي الوقت نفسه في اختراع آلة مثلها اسمها الأصوات البعيدة .

٢ - تبديل شرائط التجربة . - قد تكون حوادث الطبيعة قليلة التنوع ، فيستطيع العالم أن يبدل شرائطها ليتحقق من صدق فرضيته على جميع الأحوال المشابهة ، ويتوصل بذلك إلى تعميم نتائج ملاحظاته . وما أكثر الأمور التي يستطيع العالم أن يبدلها ، فقد يبدل المادة فيدرس خاصية تمدد الأجسام مثلاً في الفضة ثم يدرسها في الحديد . وقد يبدل العلة فيسخن الكهرباء بدلاً من أن يداك ، فيرى في هذه الحالة كيف يجذب الأجسام الخفيفة ، وقد يبدل كمية الجسم فيبقى إلى الأرض قطعة من رصاص وزن كيلو غراماً واحداً ثم يلقى قطعة أخرى وزن كيلو غرامين ليرى هل ازدادت سرعة سقوطها بالزيادة وزنها . وقد يبدل الزمان والمكان فيجرب في أماكن مختلفة وفي أزمنة مختلفة ، وقد يرتفع عن سطح البحر ، ويبدل درجة الحرارة ، ويجرب في شروط جوئية مختلفة .

٣ - أن الملاحظة البحتة بطيئة النتائج ، وبكفي لبيان بطلان ان تقارن النتائج العظيمة التي وصل إليها العلماء في تجاربهم الكهربائية والمغناطيسية مثلاً بما كان يحتمل أن يصلوا إليه لو أنهم اكتفوا بملاحظة ما يحدث في الجو من الحوادث الكهربائية والمغناطيسية .

٤ - أن الحوادث الطبيعية سريعة الزوال ، فيستطيع العالم أن يؤثرها بتجربته ليشاهدها يهدوء ، مثال ذلك أنه يسقط الأجسام على السطح المائل كما فعل (غاليليه) أو يسقطها في آلة (آلود) .

٥ - أن حوادث الطبيعة كثيرة التعقد والاشتباك ، فيستطيع العالم أن يعزلها بعضها عن بعض . وذلك كالتجربة التي نقوم بها لمعرفة تأثير الجاذبية الأرضية في الأجسام الساقطة داخل نوافيس مفرغة من الهواء . ولهذا التحليل أثر عظيم في العلم لأنه يرد المركب إلى البسيط . وقد رأيت أن للحوادث الطبيعية متحولات مختلفة ، وإن لكل من هذه المتحولات قانوناً طبيعياً ، فلا بد إذن من التجريب لعزل كل متحول عن غيره ، وكشف القانون الخاص به . وللوصول إلى ذلك نغير أحد المتحولات ونبقى المتحولات الأخرى ثابتة ، ثم نغير متحولاً آخر ، وآخر ، حتى نصل إلى القانون ، مثال ذلك من الصعب معرفة قانون تمدد الغازات

بدراسة تغيرات الضغط والحجم معاً فيتمتع العالم أولاً على دراسة تغير الحجم بتغير الضغط في درجة ثابتة من الحرارة (قانون ماريوت) ، ثم يدرس تغير الحجم بتغير درجة الحرارة في ضغط ثابت (قانون غي لوساك الأول) ، ثم يدرس تغير الضغط بتغير درجة الحرارة في حجم ثابت (قانون غي لوساك الثاني) ، ثم يدرس تغير الحجم والضغط بتغير الحرارة ، فيحصل بذلك على معادلة الغازات الكاملة .

$$\frac{p}{T} = \frac{C}{V + b}$$

وكذلك يدرس العالم سقوط الاجسام في الخلاء أولاً ثم يدرس سقوطها في الهواء ليعرف ما يطرأ عليها من تغير فيصل على هذه الصورة إلى التجارب التي صمماها ليكون تجارب فارقة (Experiences cruciales) احثي التجارب النهائية الخاصة التي ترد المركب إلى البسيط وتحلل الحوادث تحليلًا حقيقياً .

٦- ونستطيع بالتجريب إيجاد مركبات جديدة لا وجود لها في الطبيعة أو لا يمكن مشاهدتها عن طريق الملاحظة البعثة . ولولا التجريب لما استطاع العلماء ان يطلعوا على المركبات الكيميائية ولا أن يعرفوا خواصها .

٧- ونستطيع بالتجريب أيضاً أن نعين مقادير العناصر وتغيراتها الكمية فنزيد فيها أو نقص وندخل عليها هذا العامل أو ذاك ، مثال ذلك نستطيع في تجربة سقوط الأجسام في آلة (موران) أن ندرس منحنى السقوط ، وأن نقيس المتوازيات الدالة على الازمنة والمتوازيات الدالة على المسافات ، وأن نبين علاقة كل منها بالآخر . ولولا التجريب لما استطعنا ان نهي هذه الشروط ولا أن نقيسها .

٨- ويمكننا أيضاً أن نمكس التجربة ، فنحال الماء أولاً إلى عنصره الاول أكسجين والهيدروجين ، ثم بعد ذلك نركبه منها . وهذا المكس هو بمثابة ميزان التجربة . وقصاري القول ان الملاحظ يهني إلى ماقلية عليه الطبيعة ، أما المحرب فيطلب منها ان تجيب عن الأسئلة التي يطرحها عليها ، وأن تبوح له بأسرارها .

علوم الملاحظة

على ان العالم لا يستطيع ان يجرب في جميع العلوم ولا في جميع الموضوعات فيضطر لسوء

الحظ إلى الاعتماد على الملاحظة وحدها . وتسمى العلوم التي تغلب فيها الملاحظة على التجريب علوم الملاحظة (Sciences d'observation) ، مثل علم الفلك ، وعلوم الحياة . أما علم الفلك فلا سبيل فيه إلى التجريب ، لأن الإنسان لا يستطيع أن يجرب حركات الأفلاك أو حركات المد والجزر في البحار ، فالارادة الإنسانية لا تستطيع أن تتصرف في مثل هذه الأمور ولا أن تخضعها للتجارب .

ولكن اعتماد علم الفلك على الملاحظة البحتة وحدها لا ينقص من قيمة هذا العلم ولا يعيبه ، لأن فيه قوانين محكمة وقضايا ثابتة لا تتغير ، وإذا قيست قوانينه بقوانين علم الفيزياء والكيمياء لم يختلف عنها في شيء ، بل ربما كانت أكثر منها ضبطاً وأوفر احكاماً . والسبب في ذلك يرجع إلى أن الفلكي يبدأ بمجده بملاحظة الكواكب ، فتوحى إليه هذه الملاحظات بفكرة أو فرضية ، ثم يختبر هذه الفرضية بملاحظة ثانية في حين أن العالم الفيزيائي أو الكيميائي يختبر فرضيته بالتجربة ، ولا فرق في ذلك بين التجربة والملاحظة الثانية .

قال (كلود برنار) :

« يجري الفلكي في أول الأمر بعض الملاحظات ، ويخلص منها يستخرج منها بعض الفكر ، ثم يختبر هذه الفكر بملاحظات يتولاها في شروط خاصة . وفي الحق أن جميع العلوم تسير في هذا الطريق وتزير إلى هذه الغاية . كلها تبغى الوصول إلى معرفة قوانين الحوادث لتبديها والتنبؤ بها والسيطرة عليها . على أن الفلكي يختار بحركات الكواكب ويستنبط منها كثيراً من الفكر العملي ، ولكنه لا يستطيع أن يختبر بالتجريب حوادث السماء كما يختبر الفيزيائي والكيميائي حوادث العلم الذي يبحثان فيه » . (١)

فلا فرق إذن بين علم الفلك وعلم الفيزياء والكيمياء إلا من الوجهة العملية ، لأن علم الفلك يساعدنا على التنبؤ فقط ولا يسمح لنا بأي تأمل في حركات الأفلاك ، أما العلوم الأخرى فتجود على الإنسان بكثير من الوسائل العملية التي تجعله كما قال (كلود برنار) « نائباً حقيقياً عن سيرة الطبيعة » .

أما من جهة الطريقة فلا يختلف علم الفلك عن غيره من العلوم التجريبية إلا قليلاً ، سواء أكان المختبر الفرضية بواسطة التجربة (وهي ملاحظة محدثة) ، أم بواسطة الملاحظة الثانية المتوفرة ، فإن جوهر الطريقة واحدة . بل العالم في كلا الحالتين يبدأ بملاحظة الحوادث

Claude Bernard, Introduction à la Médecine expérimentale. I. ch. 1. § IV (م)

(منطوق - ٢٦)

ثم أوجي إليه هذه الملاحظات بفكرة بتصورها ويخطر بها، ثم يعود إلى ملاحظة الحوادث لاختبار فكرته هذه.

وأما علوم النبات والحيوان والشرح فهي لا تعتمد سلف الوقت الحاضر على الوصف والتصنيف أكثر من اعتمادها على كشف القوانين، ولا تزال في المطور الأول من أطوار العلوم التجريبية التي معنا إليها، فلا غرو إذا اكتفت بالملاحظة، وسندرس طريقة هذه العلوم على حدة ونبين المبادئ التي تستند إليها.

وكثيراً ما يعرض العالم عن التجريب إذا كان فيه ضرر محقق للإنسان، أو يمدل عنه لأسباب اقتصادية، أو اجتماعية، أو أخلاقية.

ومما يمكن من أمر فإن حقيقة الطريقة لا تختلف في علوم الملاحظة عنها في علوم التجريب وهي تشتمل كما قال (كلود برنارد) على أمرين أساسيين: ١ - يجب جمع الحوادث وضبطها بالاستقصاء الدقيق، ٢ - يجب تأويل هذه الحوادث، وإيجاد القوانين التي توضحها.

قواعد الملاحظة وأسباب الوقوع في الخطأ

١ - شروط الملاحظة الصحيحة. - للملاحظة العلمية شروط مختلفة، وهذه الشروط تنطبق على التجربة أيضاً، لأن التجربة كما بينا سابقاً ليست سوى ملاحظة محدثة. والشروط العام الذي يجب أن يتوفر في الملاحظة الصحيحة هو الموضوعية (Objectivité)، وهذا الشرط العام يستلزم الشروط الخاصة الآتية:

١ - يجب أن تكون الملاحظة تامة فلا تقتصر على حالة واحدة، بل يجب البحث في جميع الظروف المحيطة بالحادثة، وتسجيلها المتنوعة، وكما كان العلم بقوانين الحوادث الملاحظة أقل، كانت الحاجة إلى ضبط شروطها أشد، فلعرفة تركيب الأتربة الزراعية مثلاً يجب ألا يقتصر على ملاحظة نوع واحد أو نوعين من التراب، ولمعرفة أسباب سقوط الأجسام يجب ألا يقتصر على ملاحظة شرط واحد أو شرطين من شروط السقوط، بل يجب الإحاطة بها كلها.

٢ - يجب أن تكون الملاحظة دقيقة، والدقة هي صفة عامة غير محدودة، ولكنها ضرورة لكل ملاحظة علمية فهي تستلزم تحديد الشيء الملاحظ وضبطه وتعيين زمانه ومكانه وقياس شروطه وبيان مقاديرها وكمياتها، ونقتضي لذلك استخدام الآلات العلمية

كالجهر والمنظار ومقاييس الحرارة والضغط والموازين وغيرها . فالملاحظة الدقيقة هي الملاحظة الكمية والملاحظة .



كلود برنار Claude Bernard (١٨١٣ - ١٨٧٨)

كيميائي وفيزيولوجي فرنسي ، طبق الطريقة التجريبية على علم الحياة ، وبن قبة الرضمية بالنسبة إلى الملاحظة والتجريب له في أسباب ظواهر الحياة رأي كيميائي فيزيائي متمثل .

٣ - يجب ان تكون الملاحظة مجردة عن الأغراض الشخصية . قال (كلود برنار) : « يجب أن يكون الملاحظ مصوراً أميناً للحوادث ، فيشاهدها بدون فكرة سابقة ، ويجب أن يكون عقله قابلاً للحوادث لافاءلاً فيها ، اعني يجب عليه أن يصمت ويصغي إلى الطبيعة ويكتب ما تليه عليه » . وهذه القاعدة تنطبق أيضاً على التجربة ، لأن المحرب الذي يشاهد نتيجة التجربة لا يختلف عن الملاحظ بل يجب عليه أن يشاهد نتيجة تجربته بدون فكرة سابقة ، فلا يضيف إلى الحوادث شيئاً ولا ينقص منها شيئاً . فعلى المحرب ان ينقلب إذن إلى ملاحظ حقيقي عند مشاهدة نتائج تجربته .

٤ - يجب تسجيل الحوادث في الملاحظة في الحال ، لأن الذاكرة كثيراً ما تخون الانسان ويزداد النسيان بنسبة طول الزمان بين حدوث الظاهرة الطبيعية وتسجيلها ^(١) .

(١) أبو اللاتيفي ، النطق التجريبي ، ص - ١٣٨

٥ - يجب الانتخاب الشرائط الهامة وترك ما عداها ، وربما كان هذا الشرط أصعب الشرط وأبعدها عن التحقيق ، إذ أن مسألة الانتخاب اعتبارية ، فما بعده أحد الباحثين هاماً لا بعده كذلك باحث آخر ، أضف إلى ذلك أن عزل الشرط بعضها عن بعض لا يمتنى لسكل باحث ، وكثيراً ما يجهل الباحث شرطاً هاماً ، ويتولى البحث في الشرائط التافهة .

ب - أسباب الوقوع في الخطأ

والإنسان لا يستطيع أن يتفقد دائماً هذه القواعد ، فقد يوجه انتباهه إلى قاعدة غير هامة ، ويغفل بالقواعد الأخرى ، فيقع في الخطأ . لذلك كانت أسباب الخطأ كثيرة :

١ - فقد ينشأ الخطأ عن كثرة نعتد الحوادث ، وكلما كانت الحادثة أكثر تعقيداً كانت الإحاطة بشرطها أصعب ، حتى لقد قيل إن الملاحظة الثامنة وعرة المتحمس . انظر إلى حادثة بسيطة كسقوط جسم من الأجسام مثلاً ، فالظروف التي يجب على العالم أن يوجه انتباهه إليها كثيرة جداً ، فهو ينظر أولاً في مادة الجسم الساقط ، وينظر في درجة الحرارة ، ومقدار الضغط الجوي ، ثم يوجه انتباهه إلى رطوبة الهواء ، وحالة الجو المناخية والكهربائية ، وينظر في الزمان والمسافة وحجم الجسم الساقط وارتفاع مكان السقوط عن سطح البحر ، إلى غير ذلك من الشرط المحيطة بالحادثة فلا يمكنه إذن أن يكون العالم أميناً صادقاً في مشاهدة الحوادث ، بل يجب أن يكون أيضاً حاذقاً ، دقيق النظر بصيراً ، وأن يكون ، كما قال (بيكون) ، أملاً مستمراً ، أعني قادراً على توجيه انتباهه إلى الجهات الهامة دون غيرها .

٢ - وقد يتولد الخطأ من الآلات نفسها ، لأنها كثيراً ما تتغير تحت تأثير الحرارة والرطوبة ، وقد تنقصها الدقة فيضطر العالم إلى تصحيح ملاحظاته بطرائق خاصة (كنصحيح الوزن بطريقة بوردا) ، وقد تشوه الحادثة بتأثير آلات الضوء ، مثال ذلك : إذا أخطأ العالم قليلاً في ترتيب عدسة المجهر ، تبدلت صورة الشيء الملاحظ ، واختلقت صفاته في عين الرائي وتباينت الألوان والصور أمامه كما تتبايع الأشباح ، واختلط الأمر عليه ، وحجب عنه الحقيقة إن استعمال المجهر في العلوم الطبيعية يحتاج إلى حذق وفن .

٣ - وقد ينشأ الخطأ عن الملاحظة نفسه ، فيخطئ في إحساسه وإدراكه وتأويله واستنتاجه

وقد تخدعه الطوائف فيرى الأشياء على خلاف ما هي عليه ، وكثيراً ما أخطأ العلماء في مشاهدته
 حادثة واحدة ، مثال ذلك : ان مكتب قياس الابعاد جرب في عام ١٨٢٢ قياس سرعة
 الصوت فوجد بعض العلماء ان الصوت قطع ١٨٦٣ متراً في ٥٤٦٦ ثانية ، ووجد بعضهم الآخر
 أنه قطع هذه المسافة في ٥٤٦٤ ثانية ، فالفرق بين الملاحظتين ناشئ عن المعادلة الشخصية
 (Equation personnelle) وهي تابعة لسرعة التألق العصبية ، ومدة الانطباع
 البصري والانطباع السعي ، فتختلف بحسب الاشخاص ، وتسمى أيضاً معادلة فيزيولوجية .
 والاعطاء التي تنشأ عن هذه العوامل ثابتة في كل شخص ، فيمكن إذن تصحيحها بعد
 معرفة معادلاته الشخصية ، ولا تصحح المعادلة الشخصية بالتسجيل الكهربائي كما فعل (بوند
 Bond) عام ١٨٥١ في تسجيل الملاحظات الفلكية في المرصد ، إذ جعل عمل الراصد في
 طريقته هذه مقصوراً على ضغط زر كهربائي ، وذلك عند وصول سلك المنظار إلى منتصف
 الكوكب الملاحظ ، فلا تخذف هذه الطريقة إذن زمن الانعكاس ، لذلك اخترع علماء
 مرصد باريز طريقة آلية لرصد الكواكب تسجل فيها نتائج الملاحظات الفلكية من غير أن
 يكون هناك حاجة للراصد .

وقد يتولد الخطأ من العوامل النفسية ، وتسمى هذه العوامل معادلات نفسية
 (Equation psychologique) ، وعلاجها أن يضاعف الملاحظ انتباهه ، ويتعمق في
 ملاحظاته ويدقق فيها ، فقد ذكر (استورات بول) ان بعض العلماء يعمل نصف ما يرى ،
 وبعضهم الآخر يضيف إلى ما يراه بعينية شيئاً مما تخيله ، فيخاط بين الحقيقة والخيال ، وذكر
 آخرون ان (كبلر) كان عظيم الثقة بملاحظات استاذة (تيخوبراهي)^(١) لعله انه كانت
 كثير العناية بها ، ولا يزال العلماء شديدي الإعجاب بملاحظات هذا الفلكي لأنها من الضبط
 والدقة والتحقيق ، مع انه لم يستطع أن يستخدم فيها أية آلة ضوئية .

ينتج من ذلك ان الناس يختلفون في قدرتهم على الملاحظة الدقيقة ، ويرجع اختلافهم
 هذا إلى طبيعة عقولهم ، وغيبتهم وقوتهم ، فالملاحظة العلمية تستلزم إذن حدقاً وفناً ،
 وتتقضي أن يكون الانسان محباً للاطلاع ، ميالاً إلى تفهم الحوادث ، مهتماً بكل شرط من

(١) تيخوبراهي Tycho Brahe فلكي دنماركي (١٥٤٦ - ١٦٠١) ، أصبح نظاماً فلكياً

مختلفاً عن نظام بطليموس وكبرنيك ، وهو استاذ (كبلر) .

شروطها ، حسن الانتخاب ، واسع الخيال ، عبقرياً راجح العقل ، ذا قدرة على كشف العلل والقوانين ، فن الملاحظة هو إذن فن نظري وعملي معاً ، وهو شبيه بروح الدقة التي تكلم عنها (باسكال) ، لأنه مبني على تمييز الحوادث بعضها من بعض الأخذ بما هو صالح منها ، وفيد مالا علاقة له بالبحث .

فاعلية الذهن في ملاحظة الحوادث

١ - المسلمات النفسية : العقل في فاعلية دائمة .

قلنا ان موقف العقل من الأشياء التي يدركها يختار عن موقف الآلة المسجلة من الشيء الذي تصوره ، وقد بينا في علم النفس ان الادراك الحسي يختلف عن الخدس ، وان العقل لا يسجل الحوادث كما هي ، بل يختار منها ما يوافق ، ويدرك معناه ويحكم عليه . ويمكننا أن نجعل القول في فاعلية العقل بما يلي :

أ - المصطفاء

لا يدرك الانسان من الامور التي تقع تحت حواسه إلا الشيء القليل ، فيصطنع منها ما يلائمه . اما الامور التي لا مصلحة له فيها فتعمر به سراً من غير أن يدركها . والنفس تصطنع في كل شيء ، ولا غرو إذا اصطفت في الملاحظة ، فقد تقوم الموجود معدوماً ، والمعدوم موجوداً ولا ندرك من الأشياء إلا ما هو بارز فيها ، (علم النفس ، ص ١٢٨) ، هب جماعة من الناس رأوا شيئاً واحداً ، فان كل فرد منهم قد يلاحظ في هذا الشيء اسراً لا يلاحظه غيره . وقد يشترك كثيرون في اصطفاء الشيء الواحد ، فقد ذكر (كلا باريد) في تجربة اجراها على طلاب جامعة (جنيف) ان ٤٤ طالباً من ٥٤ لم يشاهدوا النافذة الموجودة في مدخل الجامعة أمام غرفة البواب ، مع ان الطلاب كانوا يرون كل يوم بها ، ولكنهم كانوا لا يرونها ، لاهتمامهم بنافذة البواب المقابلة لها . فهذا كله يدل على ان النفس لا تدرك جميع ما تحس به ، بل تصطنع من الظواهر الحسية ما يلائمها ويوافق مصالحها ^(١) .

ب - التركيب : الحوادث والفكر

أضف إلى ذلك ان الادراك هو انشاء حقيقي ، فقد بينا في علم النفس انه مركب من افعال

(١) Claparède, Archives de Psychologie, tome V. 1906, p. 334-366 ذكره (كوفيليه)

ذهنية مختلفة (علم النفس ، ص ٣٤٠ - ٣٧٨) ، وان النفس تضيف إلى الحدس الحسي كثيراً من الصور والذكريات المنسجمة له ، ولولا هذه التفاعلية الذهنية العقوبة لما تكون معنى الشيء الخارجي . ولكن هذا التركيب قد يوقع الانسان في كثير من الخطأ ويخدعه فيتوهم انه يدرك إدراكاً حسيًا وهو في الحقيقة يتخيل ، فيخطئ ، في احساسه ، وينقل إليه الحواس ما ليس موجوداً بالفعل في العالم الخارجي ويخطئ ، في إدراك الشيء ، فيؤوله على غير حقيقته ، مثال ذلك ان أحد العلماء زعم انه كشف في عام ١٩٠٣ شعاعاً جديداً سماه (شعاع ψ) ، وزعم آخرون بعده انهم شاهدوه ، مثله في حين ان هذا الشعاع كان وهمًا باطلاً^(١) ، فالانسان قد يتخيل إذن أشياء كثيرة ، ويوهم انها حقائق خارجية ، لان الخيال ليس تمثيلًا فقط ، بل هو أيضاً مبدع ، لذلك قيل لاجود الاحساس المحض ، ولا حقيقة للمشاهدة الخام ، وكل إدراك أو تذكر هو اختراع ، وعلى ذلك لا يوجد بين الحادث والفكرة تقابل حقيقي ، اعني ان الحادث ليس مضاداً للفكرة ، ولا الفكرة مضادة للحادث ، بل الحادث علمياً كان أو غير علمي ، منشع دائماً يرد الفكرة .

وربما كان الحادث المحض غير موجود بذاته ، بل ربما كان الانسان هو الذي يخلق الحوادث المنفصلة ، وينتزعها من الحقائق المتصلة ، فالعين تخلق الحادث الضوئي وتنزله عن ظواهر الحرارة والكهرباء والمغناطيس ، ونحن نجرد الكائن الحي من بيئته وتنزله عن الشرائط الخارجية المحيطة به ، وننصده مجرداً عنها ، في حين ان ارتباطه بها وثيق ، فنظن على هذه الصورة ان العالم الخارجي مركب من اجزاء ، ننقل بعضها عن بعض ، أو من مجموع من الظواهر التي لا اتصال لاحداها بالآخرى ، والحق عن ذلك بعيد ، حتى اكد قال (هوسر)^(٢) « ان الحوادث هو الفكرة ، والسنديانة مثلاً هي أمر معقول مجرد ، كالمثلث » والعقل فاعل لا قابل ، ولا وجود لتقابلية المطلقة المجردة عن العقل في ملاحظة الحوادث .

٢ - الفروع المنطقية : يجب أن يتصف العقل بالتفاعلية .

وليست هذه التفاعلية الدائمة أصراً واقعياً بحسب ، بل هي أمر واجب ، ولو كانت أمراً واقعياً فقط لما تكلمنا عنها في المنطق ، لان المنطق كما بينا غير مرة لا يبحث في العمليات

(١) Année psychologique t. XIII, 1907, p. 143-169 Article de M. Piéron. ذكره

(٢) كونيلى (أيضاً في كتاب المنطق ، ص ١١١)

(٣) J. Housay, Force et cause, p. 27-29 راجع كونيلى ص ١١١

الفكرية كما هي ، بل يبحث فيها كما يجب أن تكون بالنسبة إلى الغايات التي وجدت من أجلها - (راجع المنطق ٤ ص ١٠) ، والغاية التي وجدت من أجلها هذه الغاية الدائمة إنما هي انتخاب الحوادث وتمييز الحادث العلمي من الحادث العام .

١ - انتخاب الحوادث

فإننا إن الملاحظة يجب أن تكون عامة ، ولكن هذا الشرط لا يستلزم أن يسجل العالم جميع الأمور التي تقع تحت حواسه ، ويكون كالجملة التي تجمع كل شيء . وتكدره بعضه فوق بعض من غير أن يكون لها حاجة به ، فقد يكون بعض الحوادث أكثر خطورة من بعض في الكشف عن قوانين الطبيعة ، وأسمى هذه الحوادث الخطيرة حوادث مماثلة ، فغلى الباحث أن يتعمق هذه الحوادث المتميزة وأن يقارن بينها لاكتشف عن علاقاتها المختلفة . وقد ذكر لنا (بيكون) ٢٧ مثالا من هذه الحوادث :

- ١ - فمنها الحوادث الظاهرة (Faits ostensifs) وهي تشمل على أجلي مظاهر الخواص المبحوث عنها ، كالامتداد في الأجسام الصلبة ، والغريز في الحيوان ، والعقل في الإنسان .
- ٢ - ومنها الحوادث الخفية (Faits clandestins) وهي تشمل على أخفى مظاهر الخواص المبحوث عنها كالانحناء في السوائل ، والحركة في الآبيب .
- ٣ - ومنها حوادث الانتقال والارتحال (Faits de migration) وهي تشمل على الظواهر التي تنتقل من الوجود إلى العدم أو من العدم إلى الوجود ، أو التي تزهد وتنقص كازدياد شدة اللون في جسم من الأجسام أو تناقصها .
- ٤ - ومنها حوادث الانحراف (Faits de déviation) وهي تشمل على الظواهر المرضية ومجانب المخلوقات وغرائب الموجودات .
- ٥ - ومنها حوادث التناظر (Faits de conformité) وهي تشمل على الصفات المتشابهة والمماثلة كتناظر الأعضاء في الحيوان .
- ٦ - ومنها حوادث النمو والتطور (Faits itinérants) وهي تدل على أول ما يظهر من حوادث الحياة كدراسة الجنين مثلاً . قال (بيكون) ، يجب علينا أن نسهر لدراسة الطبيعة ، لأن هناك خواص لا تظهر إلا في الليل ^(١) .

(١) كلام مجازي أشار به (بيكون) إلى بعض الحوادث التي لا ترى واضحة إلا في أوانها أي قبل أن

تبرود وتنقد ، وقوله نسهر يدل به على صفة هذه المباحث للظلمة (Nov. Org. I. C.) .

٧ - ومنها حوادث الحدود (Faits limitrophes) وهي تشتمل على الحوادث المتوسطة بين نوعين من أنواع الموجودات ، كالتذبذب المعيني ، والتبلور السائل ، والحيوان النباتي .

٨ - ومنها الحوادث الفارقة أو الحوادث الحاسمة (Faits Cruciaux) وهي أشبه شيء بالإشارات الموضوعة في مفترق الطرق لإرشاد المسافر إلى الطريق التي يجب عليه سلوكها ، وهي تقطع مظهر الاشتباه ، وتفصل بين الفرضيات ، وترجع أحدهما على الأخرى . وفي تاريخ العلوم أمثلة كثيرة تدل على ذلك ، كحادثة تداخل الضوء التي استند إليها (فونل) في الفصل بين نظريتي الاهتزاز والارسال .

ب - الحوادث الخام والحوادث العلمي

الحدث الخام هو الحادث المحض الذي لا تلازمه فكرة ، ولا يتقلب الحادث الخام إلى حادث إلا إذا حلل ، وأول ، وأدرك معناه ، وحكم عليه ، وقيس .

قال هنري بوانكاريه :

« أرى انحراف الفالغانومتر بواسطة مرآة . متحركة تمكس الصورة الضيقة على سلم مدرج . فالحوادث الخام في هذه التجربة هو رؤية حركة الصورة الضيقة ، والحادث الثاني هو ادراك مرور التيار الكهربائي بالدائرة ، فإذا سألت ذاتراً جاهلاً : هل مر التيار بالدائرة ؟ ألقى نظره على السلك يشاهد مروره . »

ولكنني إذا ألقيت نفس السؤال على مساعدني نظر إلى السلم المدرج « (١) » .

يفتح من ذلك مايلي :

١ - الحادث الخام هو جملة من مسلمات الحس أو مسلمات الشعور المباشرة .

فهو يختلف إذن عن الادراك ، لأن الادراك يقتضي تأويل هذه المسلمات والحكم عليها ، فالحوادث الخام في رؤية الشمس هو مجموع الاحساسات البصرية التي أشعر بها في وقت ما .

أما الادراك فيقتضي الحكم بأن الحس موجودة في العالم الخارجي ، وأنها قرص مضيء قطره كذا معاق في السماء .

٢ - الحادث العلمي هو تأويل عقل لهذه المسلمات المباشرة .

فهو إذن شبيه بالادراك في الحكم والتأويل ، ولكنه يختلف عنه في الاسس المعقاة التي

(١) H. Poincaré, Valeur de la science, 225—227

يستند إليها - فالخادث العلمي في رؤية الشمس يتضمن الحكم بأن هذا الكوكب المضي كروي الشكل ، وأنه اعظم من الارض بالمقدار ، وان الارض تدور حوله ، وهذه الاسكام مبنية على آراء علمية في حقيقة المكان والجاذبية العامة ، والنور وغير ذلك .

٣ - علاقة الخادث الخام والخادث العلمي بمسلمات الحس

١ - لما كان الخادث الخام من كبر من احساسات مختلفة ، كان قابلاً قبل كل شيء للشخص المدرك . وهذه الاحساسات أو ردود الفعل تعرف الشخص بنفسه ، من حيث هو كائن حي ، أو فرد ، وانكشف له في الوقت نفسه عن حدود ذاته ، فلا يبقى من مسلمات الحس في الخادث الخام إلا ما هو نداء إلى الفعل الحاضر أو دعوة إلى العمل المحدود . والشعور لا يمثل هذه المسلمات الحسية تمثيلاً بنفسه أصلها الخارجي ، ويجعلها قسماً من جوهره ، بل يكابد ضغطها ، ويعاني تأثيرها فيه ، ويرد عليها بمحركات الجسد . فليس للخادث الخام أية صفة عامة ، بل هو حالة مشخصة يراد حلها بعمل مشخص وتفكير مشخص ، أو هو كقابلية نقطة متحركة تدل على الملاسة العالم الخارجي للشعور الدائم التطور .

٢ - اما الخادث العلمي فهو نتيجة جهد العقل وسعيه لتمثيل الوجود ، وإيجاد نظام معقول يفسر به مسلمات الحس . ففي الخادث الخام يتنبه الكائن الحي ، من حيث هو كائن حي ، إلى الامور الجزئية الناشئة عن اتصاله بالعالم الخارجي وموالاته له ، أما في الخادث العلمي فينتبه الموجود العاقل إلى الامور الكمية والعناصر المشتركة بين الاحوال المتشابهة ، ويحذف الامور الجزئية وصددها في النفس . فالفيزيائي لا يندبه في الخادث العلمي إلى هذه القنبلة ، التي وقعت في هذا الوقت ، في هذا المكان . بل يدرس المنحني الذي رسمته القنبلة والقانون الذي خضعت له في سقوطها أي يدرس العلاقات الدائمة التي بين حركة القنبلة وسرعتها الابتدائية ، ومقاومة الهواء والثقالة واتجاه الرياح وغير ذلك . فالخادث العلمي إذن صفة عامة ، والانسان الذي يشاهد وقوع القنبلة بالقرب منه يرتجف ويهرب ، وقد يفكر في الأمر تفكيراً جزئياً فيختفي ، في الحفرة التي احداثتها القنبلة اعلمه ان وقوع قنبلة ثانية في نفس المكان الذي وقعت فيه القنبلة الاولى امر قليل الاحتمال ، فهو إذن ينظر في أمر جزئي ويفكر في مصلحته الخاصة ، اما العالم فينظر في الامور الكمية ، وما يجري مجراها من القضايا العامة .

ينشج من ذلك كله ان الخادث الخام هو دعوة إلى العمل أو تصور شخصي مبني على المصلحة اما الخادث العلمي فهو حكم كلي يدل على ان العالم الخارجي خاضع لنظام ثابت .

٣ - علاقة الحادث الخام بالحادث العلمي

ماهي النجعة العقلية لردود الفعل الحسية . هل تترجم عن حقيقة المؤثرات الخارجية ، أم هي حالات داخلية محضة . لا جرم ان لهذه الاحساسات اساساً خارجياً ، ولا شك ان للحادث العلمي الذي يفسرها قيمة حقيقية . فهو يساعدنا على التنبؤ بوجوع الحوادث ، ويحقق لنا ذلك بالفعل ، وبدل على ان العلاقات التي يعبر عنها ، طابقة لنظام الكون . وقد قال (لالاند) ينبغي لنا أولاً أن نحدد مفهوم الكون الذي يجب الاستناد إليه في بناء المعرفة . فإذا سلمنا بان حقيقة الكون هي التغير الدائم أو الابداع ، كان تحديد الانتقال من صورة إلى أخرى متعذراً جداً ، وكان كل طور من أطوار هذا التغير جديداً بالنسبة إلى الذي قبله ، وأصبح الحادث العلمي اصطلاحاً موافقاً غير دال بالضرورة على حقيقة الوجود . وإذا سلمنا بان للمادة والحياة والنفس نظاماً طبيعياً كان الحادث العلمي على نقصه في الاطاحة دالاً على شيء من حقيقة الوجود . وهذا الرأي الأخير أصابع للعالم وأخصن للبحث ، ولولاه لما أفاد العلماء من ملاحظاتهم وتجاربهم وبحوثهم شيئاً .

يفتج عما تقدم ان الحادث العلمي ليس تسجيلاً مكانياً لظواهر طبيعية . بل هو انشاء عقلي . وغالباً بعضهم في ذلك حق ظن انه اصطلاح لا علاقة له بالمسائل الحسية التي يريد أن يفسرها . والحق عن ذلك بعيد لان العالم لا ينشئ الحادث العلمي إلا على أساس الحادث الخام ، ولا يستخرج فرضياته العلمية إلا من ملاحظة الحوادث ، حتى لقد قال (هنري بوانكاريه) ان الحادث العلمي هو الحادث الخام المعبر عنه بلغة موافقة ^(١) . فالحادث العلمي هو حكم موضوعي مبني على المسائل الحسية ، في حين ان الحادث الخام هو حكم شخصي مبني على التجربة الفردية .

ج - ضرورة الفكرة السابقة

فلنا يجب ان يكون الملاحظ مصوراً أميناً للحوادث ، وأن يكون متجرداً من كل فكرة سابقة فهل ينبغي له أن ينسى خبرته ويمحو كل ما قبله ويسير في ظلمة حالكة لا يدير طريقه فيها علم . قال (هومي) إذا تجرد الانسان من كل فكرة يحجز عن تثبيت أبسط الحوادث . وقال (هرشل) العلم الواسع يعين الملاحظ على التقاط ملاحظاته ، وفي تاريخ العلوم أمثلة كثيرة تدل على ضرورة

المذكورة ، وكذلك ما حصل العلماء في مباحثهم ، وعجزوا عن إدراك الحوادث أو ذهلوا عنها لعدم ارتباطها بأفكارهم السابقة .

في هذه الامثلة ان (دولافون) الأستاذ في مدرسة (آلفور) بين ثلاثين سنة منذ عام ١٨٣٨ ان الدم الجعري يحتوي على صفيات صغيرة ، ولم ينتبه احد منهم إلى قيمة هذه الصفيات وأثرها في توليد ذلك المرض . وقد كتبت هذه الصفيات نظر العالم (دافين — Daveline) منذ عام ١٨٥٠ أيضاً ، فاكتمت بالإشارة إليها دون ان يدرك تأثيرها ، ولم يفهم حقيقة إلا بعد احد عشر عاماً أي بعد أن طالما ١٠ كتيبه (باستور) عن خيرة الزبد ومتابيه صفياتها الاسطوانية للجراثيم المتسببة ، ففكر إذ ذاك في الصفيات التي كان قد شاهدها في الدم الجعري ، وقال ربما كان تأثير هذه الصفيات في مرض الجعرة ككتاثير الصفيات الاسطوانية في توليد الاختنار ، فلم يتوصل إلى معرفة سبب هذا المرض إلا على ضوء ما قبله من مباحث (باستور) .

وقد ذكر (داروين) في ترجمة حياته انه قام بجولة علمية في بلاد الغال مع العالم الجيولوجي (مدغويك Sedgwick) فبين له على اثر هذه الجولة ان الحادث الذي لا يكون مسبباً بفكرة قد يمر بالإنسان مسرعاً من غير ان يلتفت إليه . قال لقد بقينا هناك ساعات طويلة ننظر في الصخور ونندقق فيها فلم نجد فيها شيئاً ولم نلتفت إلى آثار الجمد في الصخور لانصرافنا إلى البحث عن المستعاثات ، فلم نر الصخور القديمة والزمام السيار والمصلال المتجمد مع ان دلالتها على تاريخ ذلك الوادي أوضح من دلالة البيت المحروق على تاريخ حرقه .

- ينتج مما تقدم انه ينبغي للعالم أن يجمع في ملاحظة الحوادث بين شرطين متناقضين .
- ١ - يجب عليه ان لا يلاحظ أو يجرب إلا إذا كان ذا فكرة سابقة متعلقة بالبحث .
 - ٢ - يجب عليه أيضاً أن يهني إلى ما قبله عليه الطبيعة وأن يصورها تصويراً صادقاً أميناً ، فلا يبدل من حقائقها شيئاً .

لذلك كانت الملاحظة الصادقة والتجربة الصحيحة من أعوص الأمور . حتى لقد قال (كاود يوفار) « ان صناعة البحث العلمي هي حجر الزاوية في جميع العلوم التجريبية » فإذا كانت الحوادث - وهي أساس الاستدلال - خاطئة أو غير مضبوطة ، تهدم كل شيء وأصبح باطلاً . وهكذا ، فإن أخطاء النظريات العلمية تنوّل على الأكثر ، من أخطاء ملاحظة الحوادث . »



١ - المصادر

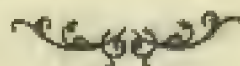
- 1 — Bernard, (Cl). Introduction à l'étude de la Médecine expérimentale, 1^{ère} partie ch. I.
- 2 — Bouty, La vérité scientifique 21-25, et I. ch. V.
- 3 — Cuvillier, Logique et Morale 1-92-113.
- 4 — Goblot, Traité de logique. 77-81.
- 5 — Houssay, Force et cause, ch. II.
- 6 — Mach, La connaissance et l'erreur, ch. IX et XII.
- 7 — Marey, La méthode graphique dans les sciences expérimentales.
- 8 — Mill, Logique, livre III, ch. VII.
- 9 — Poincaré (Lucien). La Physique Moderne.
- 10 — Poincaré (Henri), la Science et l'hypothèse. 167-172.
Valeur de la science. 221 - 235.
- 11 — Rabier, Logique, ch. VII.
- 12 — Ribot, Psychologie Allemande contemporaine 303 - 305.
- 13 — Roussel, Traité élémentaire de philosophie, t. II. Logique morale, p. 80 - 88

٢ - تمارين ومناقشات شفاهية

- ١ - نظرية الإدراك النفسية وأنزها في الملاحظة .
- ٢ - ماهي قواعد التجريب عند (بيكون) ؟ (راجع كتاب تاريخ الفلسفة (لجاند وسيي) وكتاب الفلسفة العلمية للاستاذ (لالاند) .
- ٣ - تصور تجربة شبيهة بتجربة (كلاباريد) واذكر نتائجها .
- ٤ - اذكر مثالا من تاريخ الاستكشافات العلمية واستخرج منه مراحل الطريقة التجريبية على النحو الذي جربنا عليه في الصفحة ١٩٣ .
- ٥ - اذكر عيوب الملاحظة غير العلمية .
- ٦ - هل يمكن تقسيم العلوم على أساس الملاحظة البحتة أو التجربة .

٣ - الانشاء الفلسفي

- ١ - هل الحادث العلمي هو حقيقة موضوعية أم هو انشاء ذهني (بكالوريا ، فلسفة ، طولوز ١٩٠٥ ، بورديو ١٩٢٥) .
- ٢ - الملاحظة والتجريب في علوم الطبيعة (بكالوريا رياضيات ، كلرمون ١٩١٢ ، سابقة المعهد الزراعي بباريز ١٩١١) .
- ٣ - كيف يمكن الحصول على اليقين في الملاحظات العلمية (بكالوريا ، رياضيات ، مونبلييه ١٩٢٥) .
- ٤ - ماهي الحادثة الطبيعية (بكالوريا ، رياضيات ، ليل ١٩٢٦) .
- ٥ - أثر العقل في تحديد الحادث العلمي (بكالوريا ، رياضيات ، اكس ١٩٢٦) .
- ٦ - أوضح قول (بوانسكاره) الآتي : « لا يدع العالم في الحادث العلمي إلا اللغة التي يفهم بها عنه » (بكالوريا ، رياضيات ، بزانسون ١٩٢٦) .
- ٧ - اشرح قول (كلود برنار) الآتي : « الحادث بوحى بالفكرة ، والفكرة تفقد التجربة ، والتجربة تختبر الفكرة » (البكالوريا اللبنانية فشرين الاول ١٩٣١ ، البكالوريا السورية حزيران ١٩٣٠) .
- ٨ - أثر الملاحظة في العلم (البكالوريا الفرنسية ، بيروت ١٩٢٨) .
- ٩ - الحادث العلمي هو الحادث الخالص المعبر عنه باللغة الواقعة (البكالوريا السورية ١٩٣٠) .
- ١٠ - ماهو أثر الحدس الحسي في العلوم التجريبية (البكالوريا السورية ، فلسفة ، حزيران ١٩٣١) .
- ١١ - بين قيمة رأي (هنري بوانسكاره) الآتي : « التجربة هي المتبع الوحيد للحقيقة هي وحدها تستطيع أن نعلمنا شيئا جديدا ، هي وحدها تستطيع أن توصلنا إلى اليقين » (البكالوريا السورية ، رياضيات ، حزيران ١٩٣٩) .
- ١٢ - مارأيك في كلمة (ماجندي) الآتية : « يجب اجراء التجارب ، ويجب لأجل ذلك استعمال العيون والآذان ، أما الفكر فهو غير ضروري » (البكالوريا السورية ، رياضيات ، فشرين ١٩٣٢) .



الفصل الخامس

كشف القوانين وتحقيقها

إذا انتهى العالم من مرحلة الملاحظة ، دخل في مرحلة جديدة من مراحل الطريقة التجريبية ، وهي مرحلة الفرضية ، لأن العقل لا يكتفي بملاحظة الأشياء ، بل يريد أن يوضحها ويعلمها ويكشف عن قوانينها . ولولا هذه القوانين العلمية لبقيت الحوادث مكسدة بعضها فوق بعض ، ولما اتسقت في سلك الحقائق المعقولة .

قال (هنري بوانكاريه) :

« يؤلف العلم من الحوادث ، كما يصنع البيت من الحجارة ، وكما أن كتومة الحجارة ليست بيتاً ، فكذلك اجتماع الحوادث بدون ترتيب ليس علماً . نحن منتقون إذن إلى العلم المرتب أو المنظم ، والحوادث وحدها لا تكفي » (1)

فغاية البحث العلمي هي إذن الوصول إلى تفسير حقيقي للعالم وما يحدث فيه من الحوادث ولكن ذلك لا يتحقق على الوجه الأكمل إلا بالانتقال من الفرضية إلى القانون .

ولإيضاح هذا الانتقال نقسم البحث إلى قسمين :

١ - كيف يكتشف العالم عن قوانين الطبيعة .

٢ - كيف يبرهن على هذه القوانين ويبررها .

١ - كيف القوانين

يبدأ الباحث في العلوم التجريبية بملاحظة الحوادث ، ثم يحاول بطبعه وضع تفسير لها . ولما كانت العلاقات السببية لا تدرك بالحواس كما ندرك الأشياء نفسها ، كان العالم مضطراً إلى فرض هذه العلاقات معلومة ، فيضع رأياً ، أو يتصور فكرة على سبيل الحزر والتخمين لتوضيح علل الأشياء ، وهذه الفكرة التي يتخاطرها لتقدم التجربة . قال (غوبلو) : « من مزايا الاستدلال الاستقرائي اشتغاله على تحسُّمكم في الأمر ، فهو قفزة في الجهول » (Goblou, Traité de Logique 295)

أ - ضرورة الفرضية

والفرضية ضرورة للباحث العلمي لأن العقل لا يدرك قوانين الحوادث مباشرة، بل يضع لها تفسيراً مؤقتاً^(١)، ثم يختبر هذا التفسير الموقت بتطبيقه على الحوادث المشاهدة. فالفرض بهذا المعنى هو إذن خطوة أولى يخطوها العالم نحو القانون العلمي.

والمسائل العلمية على نوعين: فمنها ما لا يمكن الوصول فيه إلى حل نهائي لكثرة تجربته وسعة شموله، ومنها ما يمكن الوصول فيه إلى قانون علمي دقيق، فيكون الفرض في كلا الحالتين خطوة تمهيدية للنظرية العلمية أو القانون العلمي. فإن أبدته الحوادث المشاهدة انقلب إلى قانون نهائي، وإن كذبت افتراض العالم تفسيراً آخر. وقد يسترشد العالم بالفرضيات الخاطئة في وضع فرضية جديدة قريبة منها، وذلك كافتراض حركة الكواكب دائرية، فهو على خطئه قد مهد السبيل إلى معرفة قوانين حركة الافلاك وحصر انزياح العلماء في اتجاه خاص، فذهبوا إلى أن مدارات الكواكب ليست من الخطوط المستقيمة، بل من نوع الدوائر وهذا خطوة أولى في طريق التفسير النهائي لحركة الافلاك.

فلا غنى للعالم إذن عن الفرضية، لأنها تفسير مؤقت يتقلب بعد التجريب إلى تفسير نهائي ولا عبرة لاعتراض بعض العلماء على الفرضية وانكارهم عليها ضرورتها، فقد قال (بيكون) قبلهم بلزوم الاعراض عنها، وتبعه في ذلك بعض علماء القرن السابع عشر، وزعموا أن (نيوتون) نفسه أنكر ضرورة الفرضية لقوله رداً على الذين خالفوه في نظرية الجاذبية العامة: «انا لا اضع الفرضيات Hypothèses non fingo»، ولكن كلمة (نيوتون) هذه قد حملت على غير حقيقة، وأريد منها غير ما أراد (نيوتون)، فقد كان هذا الرياضي الفيلسوف يفرق بين الفرضيات العلمية وفرضيات علم ما بعد الطبيعة، ويقول: انا لا اضع الفرضيات إشارة إلى هذه الفرضيات الأخيرة فقط، لا إلى الفرضيات العلمية المؤيدة بالتجربة والمشاهدة.

١ - فرضيات علم ما بعد الطبيعة

إن العقل مبال بطبيعته إلى وضع الفرضيات لتفسير ما يلاحظه من الأشياء التي تقع حوله، مثال ذلك: بتأخر وصول القطار عن موعده فنقول ربما كان السبب حدوث أمر للسائق،

أو خروج القطار عن الخط ، أو بطء حركته تحت تأثير التلوج المتراكمة ، وتتعطل حركة آلة من الآلات فنذهب في سبب وقوف حركتها مذاهب مختلفة .
ولكن الفرضيات التي وضعها العقل البشري في أول الأمر كانت بعيدة عن التجربة ، فأراد أن يعرف حقيقة الحوادث وأسبابها القصوى من فاعلة وغائبة ، فوقع في مهاوي الزلل ، مثال ذلك : أن القدماء زعموا أن العلة القريبة لحركة الافلاك نفس ، وأن حركات الافلاك مستديرة على سبيل التسيبوع لأمر الله تعالى ^(١) حتى أقدم قال (ابن سينا) الافلاك ملائكة ^(٢) وقال (ميلتون) أن في كل كوكب ملكاً يحرّكه (Angelus director) أو (Angelus provisor) وهذه الفرضيات لا يمكن تحقيقها في الواقع ولا تأييدها بالحوادث المشاهدة لأن الأسباب التي تعتمد عليها ليست داخلية في محيط التجربة ، فإذا قلنا أن محرك الكوكب السيار ملك فسرنا كل اختلاف في حركة الكوكب بتحكمات هذا الملك ومشيئته ، وأهمانا ملاحظة الظواهر الطبيعية ، وبيان علاقاتها ببعضها ببعض ، (فنيوتون) قد أنكر هذه الفرضيات لما فيها من الوهم ، وجعل للفرضية معنى خاصاً فقال هي كل ما لا يمكن استخراجه من الحوادث ، أو هي قضية لاعلاقة لها بالتجربة ، وأكتمها فرضت كذلك من غير برهان . وهذا المعنى يختلف عن معنى الفرضية العلمية الذي نقول بضرورته ويسلم به جميع العلماء .

الفرضيات التجريبية

أما الفرضيات التجريبية فهي آراء وضعية نتصورها على سبيل الحرر والمخمين لتفسير طل الأشياء . وقد تحول هذه الفرضيات إلى نظريات علمية يمكن إثبات صحتها أو فسادها وقد تبقى على حالتها الظنية . (فنيوتون) مثلاً قال بوجود الجاذبية العامة ، ففرض أن الأجسام تنجذب طرداً بحسب كتلتها وعكساً بحسب مسابح مسافاتهما ، ثم عزز فرضيته هذه بالحقائق المشاهدة والنتائج الصحيحة المترتبة عليها . وهذه الفرضيات الوضعية زوايا مختلفة ، فهي تنحصر للحوادث المشاهدة ، وتفسر عللها ، وتؤلف الفكر وتوحي إليه بملاحظات وتجارب جديدة ،

(١) ابن سينا ، النجاة ص ٢٢٢ ، ونسج رسائل في الحكمة والطبيبات ص ٥٧ .

(٢) ابن سينا ، نسج رسائل في الحكمة والطبيبات ص ١٢٨ .

حتى لقد قال (دوكلو Duclaux) « ان الفكرة التجريبية تذهب من العقل إلى أطراف
الانامل » ، والفرق بينها وبين الفكرة (المنافيزيقية) عظيم ، فهي لا تتفق مع الحوادث إلا إذا
كانت دقيقة ، أما الفكرة (المنافيزيقية) فقد يكون اتفاقها مع الحوادث راجعاً إلى عدم التدقيق
فيها . فليس في قول (نيوتون) إذن ما يبطل ضرورة الفرضية التجريبية ، بل فيه إشارة واضحة
إلى حاجة العلم إليها . وضرورة استغنائها عن فرضيات ما بعد الطبيعة .

فالفرضية تقود بهد الجرب ، وتطلعنا على التحولات التي يجب تطبيقها على شروط الظواهر
الطبيعية للوصول إلى التعليل المبحوث عنه ، ولولاها لدار الجرب على غير هدى ، فالفكرة هي
أساس الابتكار التجريبي ، لأنها تعين التجربة .

ب - تكون الفرضية

قلنا ان الحادث يوحي بالفكرة ، والفكرة تقود بهد الجرب ، والتجربة تختبر الفكرة ،
فهل تتولد الفرضية من مشاهدة الحوادث فقط ؟ ان بعض الفرضيات يستخرج من ملاحظة
الحوادث ، وبعضها من التجارب ، وبعضها من الفرضيات السابقة .

١ - قمر تنوار الفرضية من الملاحظة

تتولد الفرضية من ملاحظة الظواهر الطبيعية ، فلو لم يلاحظ (كبلر) حركة بعض
الكواكب السيارة لما افترض ان مداراتها يضاوية الشكل ، وسواء اكانت الملاحظة تجريبية
أم علمية فهي توحى إلينا بفكرة تفسر بها ما نشاهده من الحوادث . وقد غلب علينا الملاحظات
العلمية ما يجب ان نفترضه ، فتسجيل الآلات امام أعيننا آثار الحوادث ، وترسم لنا خطوطها
البيانية ، ونجد القانون مكتوباً فيها ، فنقرأه بدون عناء ، ولكن قراءة القانون المرسوم على
هذه الأوراق تحتاج إلى خصوصية في العقل وصدق في الخدس ، وقوة في التأويل ، وربما
احتاجت أيضاً إلى قدم راسخة في العلوم الرياضية ، فالفكرة لا تخرج من الحوادث ، بل
تستخرج منها ، وهي ترجع إلى قوة إدراك العالم وصفاء خياله وصدق حدسه ، أكثر مما ترجع
إلى الحوادث نفسها .

على ان هناك نوعاً من الفرضيات يصل إليه العالم بطريق المصادفة والاتفاق (Hazard) ، فقد يلاحظ
العالم بعض الحوادث الطبيعية من غير فكرة سابقة ، فتوحى إليه ملاحظاته هذه بأمور غير متوقعة كما شهد ذلك

(لباله) في ملاحظة حركة الصباح ، و (لبالاني) في ملاحظة الضادح ، و (ككلود برنار) في ملاحظة الارانب و (مالوس) في كشف استقطاب النور .

٢- وقد نستخرج من الفرضيات السابقة

و كثير من الفروض العلمية الهامة قد وصل إليها العلماء باستنتاجها من فرضيات سابقة معلومة ، حتى لقد زعم (ديكارت) انه يمكن استنتاج جميع قوانين الطبيعة من بعض المبادئ النظرية ، وهذا الرأي ، على ما فيه من مبالغة ، لا يخلو من كل فكرة صادقة ، فقد استخرج العلماء بعض قوانينهم من المبادئ الكلاية والنظريات العامة المأثورة . مثال ذلك :

لقد رد احد المعترضين على نظرية (فرنل Fresnel) ، بقوله : لو كانت نظرية الاعتزاز صحيحة لوجب أن يكون هناك مناطق لتداخل الضوء ، فلما تحقق العلماء صحة هذا الحادث ، أصبح رد المعترضين على (فرنل) برهاناً جديداً على صدق نظرية الاعتزاز .
وردوا أيضاً على نظرية (كوبرنيك) بقولهم لو كانت هذه النظرية صحيحة لوجب أن يكون للزهرة صفحات شبيهة بصفحات القمر ، فلما ثبت لهم ذلك بالمقار الفلكي ، أصبح هذا الحادث دليلاً جديداً على صحة نظرية (كوبرنيك) .

واستنتاج الفروض العلمية بعضها من بعض يدل على أن اثر الاستدلال في كشف الفرضيات لا يقل عن أثر الخيال ، وبين اننا أن طريقة الكشف لا تختلف كثيراً عن طريقة البرهان ، فالفرضيات الطبيعية قد يستنتج بعضها من بعض كما تستنتج النظريات الرياضية من المبادئ المسلم بها ، واكتنفا لا تصبح في النهاية صحيحة إلا إذا بررتها الوقائع وأثبتتها الحوادث المشاهدة . فالتجربة هي إذن المنبع الوحيد للحقيقة العلمية ، هي وحدها نستطيع أن نوصلنا إلى اليقين .

وكما ارتقى الامر بالعلوم الطبيعية ، سهل استنتاج الفروض العلمية الجديدة من الحقائق المسلم بها ، وفي علم المغناطيسية الكهربائية أمثلة كثيرة تؤيد ذلك .

٣- وقد نستخرج من التجربة

لقد بين (جاك بيسكار) في كتابه : منطق الاختراع في العلوم ^(١) ان للتجريب أثراً عظيماً في توليد الفرضيات ، فقال ان طرق التجريب لا تصلح لاثبات الفرضيات فقط ، بل تصلح أيضاً للكشف عن فرضيات جديدة . وهذا القول حق ، إلا أننا نضيف إليه مايلي :

قد يؤدي التجريب الحقيقي المصحوب بفكرة موجهة ، صحيحة أو فاسدة ، إلى كشف حوادث جديدة ، ويحمل العالم على إيجاد تفسير لها ، وقد يؤدي إلى تبديل الفكرة الموجهة له ، ويوحي إلى العالم بفرضية جديدة .

وإذا كان التجريب من نوع تجارب المشاهدة التي تكلمنا عنها سابقاً ، كان حكمه كحكم الملاحظة ، لأنه يوصل إلى فرضيات جديدة ، مثال ذلك :

توصل (كلود برنار) إلى معرفة خواص (الكورار) وتأثيره في الاجسام العضوية بتجارب المشاهدة هذه ، فقد كان العالم يعرف قبله أن (الكورار) سم قاتل ولكنهم كانوا يحلون تأثيره في الجسم ، فعن به بعض الحيوانات تحت الجلد ثم درس خواص نسجها بعد الموت فبين له أن (الكورار) يقتل الحيوان بقطع أعضائه الحركية .

٤- أثر المدس والتأمل

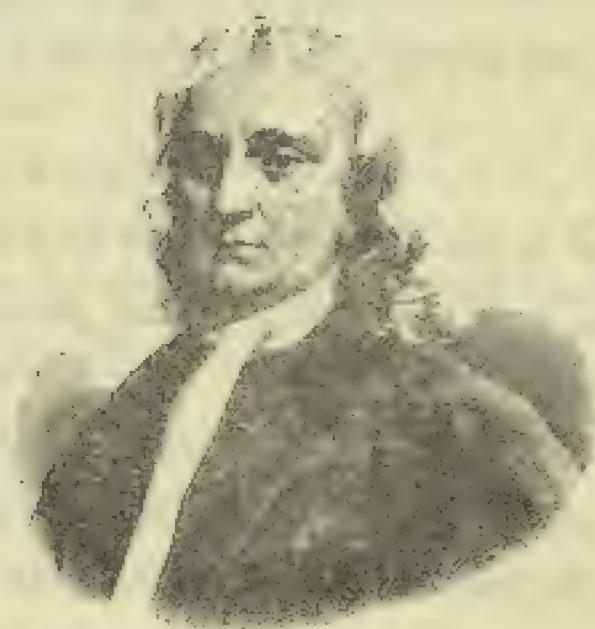
يفتج من كل ما تقدم أن أثر العوامل الداخلية في توليد الفرضية أعظم من أثر العوامل الخارجية . وقد قلنا ان المقدرة على وضع الفرضيات الصحيحة ترجع إلى قوة إدراك العالم وصديق حدسه وصفاء تأمله . نعم ان (كبار) لو لم يلاحظ حركة الكواكب السيارة لما تصور فرضياته ، ولكنه لو انتصر على تسجيل ملاحظاته فقط ، لما أبدع قوانينه المعروفة ، فهو إذن قد أضاف إلى ملاحظاته شيئاً من عقله ، واستفاد في وضع فرضياته من سرعة اطلاعه ، وإلمامه بالعلم الذي يبحث فيه ، فجمع بين القديم والجديد ، حتى لقد قال (لوروا) ان الكشف العلمي يرجع إلى العقل لا إلى الحوادث ، وقال آخرون : لا قيمة للحدث إلا بالفكرة .

أ- قال (كلود برنار) : « لا يوجد قاعدة لتوليد فكرة صحيحة في ذهن العالم على أثر ملاحظة من الملاحظات ، ولكن الفكرة إذا تولدت امكنتنا ان نخضعها لقواعد دقيقة لا يستطيع أي محرب ان يتعد عنها ، فظهورها هو إذن عفوي ، وطبيعتها فردية ، وهي شعور خاص ، لا بل خاصة ذاتية نابعة لا بشكر العالم وقوة اختراعه وعبقريته ^(١) » .

فللمدس السكتي أو « للشعور » أثر عظيم في توليد الفرضية ، فكأنه وحي مفاجئ ، أو شعور خاص ، أو وبيض برق ، أو نوع من المشاهدة التي تنبئ فيها الامور انبلاجاً ، على سبيل الحزر كما تم ذلك (لارخميدس) الذي خرج من الحمام صارخاً جهرتها أو كما اتفق لهاوي (Hady) الذي أعلن انه وجد كل شيء .

ب - وللتأمل في كشف الفرضيات أثر لا يقل عن الخدس ، وكثيراً ما صرح العلماء بذلك حتى قال (هنري بوانسكاره) : ان هذا الوحي المفاجئ لا يوضع إلا إذا تقدمه تأمل طويل .

فلم يعتمد (كبلر) على فرضيته الاغيرة إلا بعد أن جرب قبلها قسم عشرة فرضية ولم يكشف (نيوتون) قانون الجاذبية العامة إلا بعد أن تأمله زمناً طويلاً ، فقد سكي عنه انه كان جالساً تحت شجرة يتأمل ، فسقطت تفاحة أمامه فأوحى إليه سقوطها بقانون الجاذبية العامة ولكن هذا الويضع السريع لم يكن عفوياً ، بل كان نتيجة للبحث الطويل والتأمل العميق



نيوتون Newton (١٦٤٢ - ١٧٢٧)

هو أبو الفلسفة الطبيعية ومكتشف امرار الجاذبية العامة ، كان كريماً جواداً كثير العمل ، فأنش عروباً كل حياته وكان قليل الكلام بشوشاً مسالماً تقياً . لم يسد احد سؤده في عالم المعارف ، ولم تنكشف الطبيعة احدأ بأسرارها كما كشفته ، قال (فولتير) لم يكن لنيوتون اكثر من عشرين ناباً يوم موته ، مع ان كتابه كان له اربعون سنة في العالم . وقال هو عن نفسه فقد استبدتني الفلسفة فاذا تخلصت من الجدل فاني لا تركها إلى الابد إلا ما أجد فيه لذة نفسي أو ما يشتهر بعدي .

نقد سئل (نيوتون) مرة عن كيفية بحثه فقال : إني أفكر في الشيء دائماً ، وأثبت فكري

في موضوع واصبر فتشرق على الأشعة شيئاً فشيئاً ، ثم لتقاب بعد ذلك إلى نور صاطع^(١) ، فكان إذا عمل النظر في أمر استقل فكره به عن حائر الأمور وغاص في بحار التأمل فيه غافلاً عما سواه^(٢) . وهذا يدل على أن الاجتهاد والثبات في العزم ، والصبر والتأمل ومتابعة البحث أقبح من الخيال وسرعة الخدش .

ج - شروط الفرضية العلمية

لا تكون الفرضية علمية بالمعنى الصحيح إلا إذا توفرت فيها الشروط الآتية :

١ - يجب أن تركز الفرضية العلمية على الحوادث المشاهدة ، فإن قيل هي قفز في المجهول قلنا : لا بد للقافز في المجهول من نقطة ابتدائية يركز عليها في قفزه ، وهذه النقطة الابتدائية هي الحوادث المشاهدة .

٢ - يجب أن لا تشتعل الفرضية العلمية على شيء من التناقض ، (فغاليله) طبق هذه القاعدة على امتحان فرضيته الأولى فلما وجدها متناقضة استبدل بها غيرها (ص ١٩٣) ، فهناك إذن مخرب ذهني يتقدم التجريب الحقيقي ، وهو يكفي في بعض الأحيان لإبطال الفرضيات المتناقضة .

ولا تكون الفرضية علمية بالمعنى الصحيح إلا إذا كانت غير متعارضة مع الحقائق العلمية المسلم بصحتها . أي يجب أن تكون متفقة مع المبادئ العقلية والقوانين الطبيعية المعترف بها فمن الخطأ مثلاً أن نفترض أن السبب في حدوث الزلزال هو انتقال الأرض من أحد قرني الدور الذي يجعلها إلى الآخر ، ولكن تطبيق هذه القاعدة يحتاج إلى فطنة وحكمة ، فقد تكون الحقائق العلمية المسلم بها سابقاً غير صحيحة ، أو قد تكون بحاجة إلى شيء من التبديل والاصلاح ، فيجب في هذه الحالة الأخذ بالحقائق الجديدة والاعراض عن الحقائق القديمة ، أضف إلى ذلك أنه يصعب على العلماء أن يقلعوا عن آرائهم السابقة ونظرياتهم القديمة ، فهذا (نيوتون) لم يكشف أمراً جديداً إلا قام من ندبه به أو نسبته إلى الجاهل ، ولا صنف نهديفاً إلا اغتوزه العلماء من كل فج بالطمع والتخبطنة تمسكاً بآرائهم الفاسدة ، ولم يكن (غاليله)

(١) G. Laurent. Grands Ecrivains scientifiques 84

(٢) اعلام المختطف القسم الاول ، ص ٥٣

و (لامارك) و (داروين) و (باستور) و (آينشتاين) أسعد حفظاً من (نيوتون) سيف ذلك ، فقد اضمتمهم مجادلات أهل زمانهم ، وأتمعتهم مناظراتهم ومشاهداتهم تارة باسم المنطق واخرى باسم المنفعة .

٣ - يجب ان تكون الفرضية العلمية قابلة للتحقيق التجريبي ، أي يجب ان يكون البرهان على صحتها أو فسادها ممكنًا بالتجربة . قال (هنري بوانكاريه) : يجب أن تخضع الفرضية للتجربة عاجلاً ، فان نجحت انقلبت إلى قانون علمي ، وإن لم تنجح وجب هجرها بدون أسف . وهذا الشرط هام جداً ، لأنه يضع حداً للأوهام والظنون التي لا يمكن اثباتها بدلائل تجريبي ، كما لو قال قائل ان في كل كوكب حيار ملكاً يحركه ، او ان السبب في سقوط الاجسام هو جذب أرواح خفيفة لها .

وإذا كان تحقيق الفرضية مباشرة غير ممكن ، استنتج العالم منها فرضية أخرى ، ثم اختبر هذه الفرضية الأخيرة بالتجربة أو الملاحظة ، مثال ذلك : ان (غاليله) عجز عن تحقيق قانون السرعة مباشرة بواسطة الأجهزة التي كانت في متناول يده فاستنتج منه قانون المسافات الذي استطاع أن يختبر صحته بتجربة السطح المائل .

وينبغي لنا ان نفرق هنا بين الفرض العلمي والتخمين (Conjecture) المحض والفرض العلمي يحتاج إلى التحقيق ، أما التخمين المحض فهو كالظن اعتقاد راجع مع احتمال التقبض فلا يشترط فيه التحقيق المباشر أو غير المباشر . والفرض العلمي يختلف أيضاً عن المطالبة في المسائل العلمية لا لظهار الحواب ، بل لاثبات الخصم ومداغة الحق ، قال (كلود برنارد) : « يجب تبديل النظرية لتطبيقها على الطبيعة ، لا تبديل الطبيعة لتطبيقها على النظرية » . وقال أيضاً : المتشكك هو العالم الحقيقي ، لأنه يشك أولاً في نفسه واحكامه ، فيكافح نفسه بنفسه ويريد أن ينقد آراءه ، ولا يعان ما كشفه إلا بعد مجادلة نفسه ومنازعته ، فلا يفوز في هذا الكفاح الا الفكر الصحيحة أي الفكر التي تصمد في وجه كل انتقاد وتقاوم كل تهديم وجرح ، ولا يبقى إلا الآراء الثابتة المبينة على الملاحظة والتجربة ، وغاية الفرضية أن تكون تعليلاً موقفاً ، لا تعليلاً نهائياً ، فإذا تمسك العالم بالفرضيات الحاطئة وكابر بالمحسوس ، وقع في مهاوي الزلل ، وقد قيل ان العلم لا يروم وضع الفرضيات فحسب ، بل يريد اقضاء القاصد

وأخذ الصالح منها ، لذلك كان حسن التصرف في الفرضيات والتدبير في استعمالها من أعوص الأمور ، وهو يذكرنا بشرائط الملاحظة الصحيحة ، وأسباب الوقوع في الخطأ التي تكلمنا عنها في الفصل السابق ، فإذا كانت الفرضية تعليلاً موقفاً كان من الخير لنا إذا لم نتجح فيها أن نهجرها إلى غيرها ، وإن نضم فرضية ثانية أو ثالثة حتى نصل إلى تفسير صحيح تهرره الحوادث المشاهدة .

٤ - يجب أن تكون الفرضية عامة شاملة لجميع الحوادث المشاهدة ، فإن فسرت بعضها ولم تفسر بعضها الآخر وجب تصحيحها أو وضع فرضية ثانية غيرها ، حتى لقد قال (لابلاس) يمكننا أن نزيد في احتمال نظرية من النظريات بانقصاص عدد الفرضيات التي تستند إليها أو بزيادة عدد الحوادث التي توضحها - مثال ذلك أن نظرية (كوبرنيك) افترضت للأرض ثلاث حركات مختلفة : حركتها حول الشمس ، وحركتها حول نفسها ، وحركة قطبها حول قطبي دائرة الخدوف ، أما نظرية (نيوتون) فقد أرجعت هذه الحركات المختلفة إلى حركة واحدة وفسرت عدداً كبيراً من الحوادث المشاهدة ، وكما كانت الفرضية العلمية أبسط كان الأخذ بها أولى ، لأن الطبيعة كما قال (ابن خلدون) لا تترك أقرب الطرق في أفعالها وترتكب الأبعد والأعوص ^(١) .

٢ - نقض الفرضيات

قلنا أن الفرضية هي تفسير مؤقت يرقى إليها العالم بالاستقراء العفوي ، ثم يحاول تحقيقها بالاستقراء المنظم ، فإذا استطاع أن يحققها انقلبت إلى قانون علمي .

ولكن كيف ينقلب الاستقراء العفوي إلى استقراء منظم ، وما هي الطرق التي وضعا الفلاسفة لاختبار صحة الفرضيات العلمية ، أي ما هي الطرق العملية المباشرة التي يمكننا استخدامها في تحقيق الفرضية والبرهان على القانون .

لقد حاول بعض الفلاسفة وضع طرق عمالية لتحقيق الفرضيات العلمية وأهمها الطرق التي

(١) ابن خلدون ، متغيرات جبل صليبا وكامل عياد ، ص ٢٩

اغذاها (استودرات ميل) عن (بيكون)^(١) و (هرشل) وفصل القول فيها وتسمى طرق الاستقراء ، أو قواعد الاستقراء ، وهي :

- ١ - طريقة الاتفاق ، أو طريقة التلازم في الوقوع .
- ٢ - طريقة الازدخاف ، أو طريقة التلازم في النقص .
- ٣ - طريقة الجمع بين الاتفاق والازدخاف ، أو طريقة التلازم في الاتفاق والازدخاف .
- ٤ - طريقة البرهان .
- ٥ - طريقة القبر الفسفي ، أو طريقة التلازم في القبر .

وتستخدم هذه الطرائق في تحقيق الفرضيات الموضوعة لتعليل العلائق الظاهرة التي يمكن ملاحظتها واختصاصها بالتجربة ، أما الفرضيات الموضوعة لتعليل أسس لا سبيل إلى مشاهدته أو احداثه بالتجربة ، فيستخدم العلماء في البرهان عليها طريقة غير مباشرة وهي طريقة الاستنتاج فيستخرجون من الفرضية نتائج ، ويبحثون عن الحوادث التي تؤيد هذه النتائج ، فإن عثروا عليها اثبتوا صحة الفرضية ، وإلا عدلوا عنها إلى فرضية أخرى (راجع ص ١٢٣ - التحقيق غير المباشر) . بهذه الطريقة يعزل علماء الاجتماع الاسباب التي دعت إلى التطور الاجتماعي أو الفكري في الهيئات الاجتماعية المختلفة ، وبنفس هذه الطريقة توصل العلماء إلى معرفة حركة الافلاك وحركة الارض حول الشمس وكروية الارض وحركة المد والجزر وغير ذلك .

ولنذكر الآن طرق الاستقراء التي شرحها (استودرات ميل) في شيء من التفصيل .

(١) كان (بيكون) يصحح العلماء بأنواع قواعد كان يسميها أحياناً أو جداول ، والقاعدة الأولى تشتمل على جداول الحضور (Tables de présence) ، وهي جداول الحوادث المشتملة على الخاصة المبحوث عنها . والقاعدة الثانية تشتمل على جداول الغياب (Tables d'absence) ، وهي جداول الحوادث التي لا تشتمل على الخاصة المبحوث عنها ، والقاعدة الثالثة تشتمل على جداول الدرجات (Tables de degrés) ، وهي جداول الحوادث التي تزيد فيها تلك الخاصة أو تنقص ، وهذه الجداول هي أشبه تسمى بالسجلات العامة للحوادث المشابهة وهي تصاح لكشف الفرضيات لا لبرهان عليها .



(ستورات ميل Stuart Mill ١٨٠٦ - ١٨٧٣)

اتبع (جيمس ميل) في تربية ولده (ستورات ميل) طريقة شديدة ، حتى جعله آلة مفكرة . فلهذه اليونانية بنفسه وهو لم يتجاوز الثالثة من سنه ، ثم علمه العلوم الاخرى ، واقرأه سير الرجال العظيم ، وكتباً اخرى كثيرة ككتاب (دون كيشوت) و (الف ليلة وليلة) وغيرها . فلما نما نمواً لثوبه ، غلبت لاهوته ، فلما غلبت (مفسر) المال ولم يعد في مقدوره مواصلة العمل ارسل اليه (ستورات ميل) كتاباً يتعهد فيه فانشر بدفع كل ما قد يتعرض له من المضايقة . وكان على اتصال باصحاب (سن ميمون) في فرنسا و (باوغوست كوت) ورجال ثورة ١٨٤٨ ، فبقي بالمسائل الاجتماعية حتى كتب مبادئ الاقتصاد السياسي ، وانتخب عضواً في البرلمان ودافع عن الحركة النسائية وكان على تحريضه ووسعيته متصباً لتفافة اللدوسية .

أ - طريقة الانقراض او طريقة المنعزم في الوقوع

العلة والمعلول متلازمان في الوقوع فاذا وجدت العلة وجد المعلول .

مثال ذلك : تريد أن تعرف سبب حدوث الندى ، فاعرفه فلك ندرس الحالات التي تقع فيها تلك الظاهرة ونحلل ظروف كل حالة على حدة ، فن هذه الحالات الرشح الذي يبقى على الحجر البارد بعد التسخين فيه ، والتعريض الذي يتعذب من الايريق البارد في أيام الحر ، والحصل الذي يتلاد داخل زجاج التوافذ في أيام الشتاء والماء الذي يتعذب من الجدران إذا جاب بعد الصقيع الطويل حر رطب . ان هذه الحالات المختلفة تتفق في أمر واحد ، وهو هبوط حرارة الجسم البتل بالنسبة إلى حيفة الهواء المحيطة به ، فن للرشح إذن أن يكون هذا الأمر المشترك الذي اتفقت فيه جميع الحالات علة حدوث الندى . وهذا صحيح لأن الجسم الذي يقع عليه الغلي أبود من الهواء ، فاختلاف الحرارة بين الجسم والهواء هو إذن علة حدوث الظاهرة المذكورة .

القاعدة . - إذا انفقت حالتان أو أكثر في أمر واحد ، كان هذا الأمر المشترك علة
حدوث الظاهرة .

ليكن (ب) هو الظاهرة المرادفة ، فإذا كان مسبباً تارة بالشروط (آءهءءءء) ،
وأخرى بالشروط (آءهءءءل) كان من السهل أن نستنتج أن (آ) هو علة (ب) ، لأنه
مشترك بين الحالتين المتقدمتين . ولا يمكن أن يكون (ح) علة لـ (ب) لأنه موجود في
الحالة الأولى ومفقود في الحالة الثانية ، وكذلك لا يمكن أن يكون (ب) معلولاً لـ (د)
أو (هـ) أو (و) أو (ل) ، لأنه غير ملازم لها في الوقوع .

الحالة الأولى : آءهءءءء — (ب)

الحالة الثانية : آءهءءءل — (ب)

ولست البهرة بكثرة الامثلة أو الحالات التي تقع فيها الظاهرة ، بل البهرة باختلافها وتنوعها .
استخرج من هذه الطريقة . أن استخدام هذه الطريقة عام جداً ، وهي تنطبق على
التجريب كما تنطبق على الملاحظة .

وظيفة هذه الطريقة وفهمتها . - أن طريقة الاتفاق صعبة التطبيق ، لأنه يكاد يكون
من المستحيل أن يتفق مثالان في صفة واحدة فقط ، ويختلفا في جميع الصفات الأخرى . وقد
اعترف (استورات ميل) نفسه بنواقص هذه الطريقة ، وقال (رينوفيه) فيها أنها لا تستحق
أن تسمى طريقة ^(١) ، لأنها لا تكشف عن العلة إلا إذا انفقت الحالات كلها في أمر واحد ،
وهذا صعب التحقيق جداً لما في حوادث الطبيعة من تعقد الشروط واشتباك العوامل والمعلولات
فيستحيل على الباحث أن يكشف الشرط الذي اتفق فيه جميع الحوادث ، وكثيراً ما أدى
استخدام هذه الطريقة إلى التوهم في الخطأ . قال (كلود برنار) :

« إذا اقتصرنا على اشتراك الظواهر في صفة من الصفات فقط ، وقعنا في الخطأ وحسبنا
اشتراك مثالين في أمر واحد علانية عليه ، مع انه ربما لا بدل إلا على مطابقة عرضية فقط . وهذه
المطابقات العرضية هي من العثرات الكثيرة الخطار في تطبيق الطريقة التجريبية على العلوم
المقدمة » .

وفي الحق ان طريقة الاتفاق لا تختلف كثيراً عن الاستقراء العامي أو العفوي الذي هو قاعنا في اخطاء يسحبها المناطقه مسطحة التتابع ، كالحكم بان أحد الامرين هو علة الآخر لحدوثها معاً أو لتتابعها ، مثال ذلك قد يقع اسفارة احد الناس حادث عدة مرات ، فاذا كان يصحبه في كل مرة من هذه المرات صدق له ، استنتج ان وجود ذلك الصدق علة ذلك الحادث .
ومما يؤخذ على هذه الطريقة أيضاً أنها تحكم بان أحد الأمرين علة للآخر لتلازمها في الواقع ، مع ان كلاً منهما قد يكون معلولاً لعلة أخرى مجهولة ، وفي علم الحياة وعلم النفس وعلم الاجتماع أمثلة كثيرة تدل على ذلك .
فالتلافي هذه النواقص يجب على العالم ان يجمع اكبر عدد ممكن من الأمثلة المختلفة وان يقيس بينها ، وان يغير كما قال (بيسكون) شرائط التجربة ، ويحذف الامور الغريبة للكشف عن العلة الحقيقية النابتة .



(غاليليه Galilée) ١٥٦٤ — ١٦٤٢

فياسوف ايطالي من اكبر الفلاسفة الرياضيين ، تعلق من صغره بعمل الآلات فتمكن لا يرى آلة إلا حاول اصطناع أخرى ، فلما على غاية من الاتقان والدقة ، وإذا اهوته الادوات بساها اخترع ادوات من حده ، ولا يترك عنها حتى يشتمها ، أراد أبوه أن يملئه الطب والفلسفة فلما رأى بجلال بصيرته ان جل الاهتمام في فلسفة زمانه على الانبعاث ، لا على الفكرة والتجربة ، فترمها وأزدرى تأليها في كثير من مباحثه ، وجاهر بتقاومه أنصارها حتى صاروا يقبونه بالعائد . وقد ذاع بعد ذلك صيته لما كان من علمه وكشفه حتى قاومه الحاسدون ، وقصته مهم مشهورة . كان متمل القائمة لطيف الاطلاق ، حاد الطبع ذليلاً ، غريب للشارفة ، كريماً مضيافاً ، محباً للحق ، مبغضاً للباطل .

لقد جرب (غالبه) مثلاً سقوط الاجسام في بروج (بيزة) ، فاسقط أجساماً متنوعة كالرصاص والعاج والشمع ، وكرر (نيوتون) تجربة النواس في نراس من الذهب والفضة والرصاص والزجاج والخشب والرمل .

وبها يمكن من أسرفان طريقة الاتفاق لا توصل إلى يقين تام ، لانها طريقة بحث واستقصاء ، فهي توحى بالفكرة ، وأوجه العقل إلى الفرضية التي يجب وضعها لتفسير الحوادث إلا انها لا تكفي للبرهان عليها .

ب - طريقة الاختلاف أو طريقة التلازم في التلخيص

وهي عكس طريقة الاتفاق تماماً ، وقاعدتها ان العلة إذا غابت غاب المفعول معها .

مثال ذلك : لنفأً قارورتين متشابهتين تماماً بكيمييتين متساويتين من مرق اللحم ولنضعهما معاً في قدر واحد ، ولنسخن هذا القدر حتى تبلغ حرارته درجة تزيد على المائة ، ثم لنحکم سداسدهما ولنترك الثانية مفتوحة ، فسي هذه الشروط نجد ان المرق المرض الاول يختمر أي يثلي من الذرات الحية ، أما مرق القارورة الاولى فيبقى عذباً صافياً .

فالتأريروتان في مثالنا هذا متشابهتان ككل القابله ولا تختلف احداهما عن الاخرى إلا بلامه الهواء ،
فاختار المرق يرجع إذن إلى التدرجات الحية التي كانت جراثيمها في الهواء ، ولا يتولد منها شيء في المرق إذا
هضم وماتت جراثيمه كلها .

فلما بحث عن الحالة في حارثة الاختلاف ندرس إذن حالتين تقع الظاهرة في أحدهما ولا تقع في الأخرى ، ثم نحال جميع ظروفيهما ، فإذا وجدنا أنهما متفقان في كل شيء ، ومختلفتان في أمر واحد ، وكان هذا الأمر موجوداً في الحالة التي وقعت فيها الظاهرة وغير موجود في الأخرى استنتجنا من ذلك أن هذا الأمر هو تلك الظاهرة المذكورة . نفترض أن الحالتين هما :

الحالة الاولى : آتت بمحمد

الحالة الخاصة : $\frac{1}{2} \frac{d}{dt} \left(\frac{1}{2} \frac{d}{dt} \right)$

فإذا كانت الحالة الأولى مصحوبة بـ (هـ) والحالة الثانية غير مصحوبة بها وكان (آ) موجوداً في الحالة الأولى وغير موجود في الثانية ، كان (آ) هو العلة في حدوث (هـ) ، ولا يمكن أن يكون أحد الشروط الأخرى علة لحدوث (هـ) ، لأنه لو كان كذلك لما تخلف (هـ) عنه .

استفترام هذه الطريقة . - ان هذه الطريقة مألوفة ، ولكننا اقل شمولاً من طريقة الاتفاق ، فهي تستخدم في علم الفيزيولوجيا لمعرفة وظائف الأعضاء ، لأن خير طريقة لمعرفة وظيفة عضو من الأعضاء هي في استئصال ذلك العضو ، ودراسة الأعراض التي تنشأ من استئصاله ، وبهذه الطريقة أيضاً يمكننا ان نستنتج ان مولد الجموخة هو علة في الاحتراق ، لان فقدانه يمنع حدوث الاحتراق ، والله علة في التنفس لان غيابه يسبب الموت ، وان الهواء علة في حدوث الصوت ، لان فقدانه يمنع حدوث الصوت الخ .

وطريقة الاختلاف أكثر استخداماً في التجارب العلمية من طريقة الاتفاق ، حتى لقد سماها المناطقة طريقة التجربة ، وسماها طريقة التلازم في الوقوع طريقة الملاحظة ، فاذا أردنا ان نحذف المعلوم حذفنا العلة ، ولكن حذف العلة ليس بالأمر السهل ، ففي الفيزياء عوامل طبيعية لا يمكن حذفها كالثقالة والحرارة وغيرها ، كما انه لا يمكن في علم الفيزيولوجيا حذف بعض الأعضاء ، لان حذفها يسبب الموت .

وظيفة هذه الطريقة وقبحها . - ان طريقة الاختلاف اعظم قيمة من طريقة الاتفاق في البرهان على صحة الفرضية العلمية ، وهي كما قلنا عكس طريقة الاتفاق ، لا بل هي ميزان لها ، حتى لقد سماها بعضهم الطريقة الفارقة أو الخاتمة ، وقال (كاود برنار) : « ان البرهان الوحيد على ان حادثة ما تعمل عمل العلة في حادثة أخرى هو ان نحذف الأولى فنزول الثانية معها » . ولكن المناطقة قد انقدوا طريقة الاختلاف هذه وبيّنوا ان الاحوال الطبيعية قلما تتفق في جميع الصفات والظروف وتختلف في صفة واحدة أو ظرف واحد ، بل الغالب انها تختلف في أكثر من أمر واحد ، فليس من الضروري أن يكون الامور المختلفة فيه واحداً ، فبما يمكن إذن تطبيق هذه الطريقة على الأحوال التي تختلف في أكثر من أمر واحد ، وخطرها كخطر طريقة الاتفاق لان حوادث الطبيعة كثيرة المعقد والاشتباك ، فقد نحذف ظاهرة من الظواهر ونظن انك لم تحذف غيرها ، في حين انك تحذف معها عدة امور ، وتكون العلة بمجموعة هذه الامور لا امراً واحداً .

وأحسن مثال يدل على ذلك اعتراض (بوشه Pouchet) على نظرية باستور وغيره من القائلين بعدم امكان التولد التلقوي ، فقد قال هذا العالم ان بذور الحياة لم تولد في القارورة المسدودة ، لان التجربة لم تقتصر على حذف البذور العالقة في الهواء فقط ، بل أدت إلى حذف الهواء كله ، لذلك فأنكر

بأستور في ادخال الهواء إلى القارورة التي ماتت جراثيمها بإسراؤه من الحديد المحبى ، فاعترض (بوش) على ذلك بقوله : ان هذا الهواء المغمى قد أضاع بعض خواصه الطبيعية كالكمية الباثية والمغناطيسية والاوزون وغيرها ، فعرب بأستور بإدخال الهواء إلى القارورة بإسراؤه في قفل البارود ، فلم يتولد فيها شيء من الذرات الحية ، ثم نظر في قفل البارود الذي سر فيه الهواء ، فوجد فيه حويصلات صغيرة ، قال انها جراثيم الذرات الحية ، فوضعها في سائل خال من الجراثيم فحدث فيه خللاً وتكاثر ، فاستنتج من ذلك ثلاث نتائج : الاولى ان الذرات الحية لاتنمو في السائل إذا لم تكن جراثيمها فيه ، والثانية ان عدم نموها ليس من انقطاع مولد الحويطة من السائل ، والثالثة ان في الهواء جراثيم تنمو في السوائل (١) .

يفتح من ذلك كله ان البرهان بطريقة الاختلاف ليس بيقيناً ، وان الوصول إلى اليقين يستلزم المقابلة بين الاحوال المتشابهة ، لأن العبارة هنا أيضاً ليست في اختلاف الاحوال بل في تشابهها وانفاؤها .

ج - الجمع بين طريقتي الاتفاق والاختلاف ، في طريقة الاستدلال في الموضوع والمخالف

وهي طريقة تجمع بين الطريقتين السابقتين ، وتتجنب ما فيها من النقص ، وقد اشار إليها (استورات ميل) بقوله : إذا مجداً ، لا جملة من الحالات التي تظهر فيها ظاهرة خاصة ، فوجدنا انها تختلف في كل شيء ، عدا شرطاً واحداً مشتركاً ، وجملة ثانية من الحالات التي تظهر فيها تلك الظاهرة ، فوجدنا انها لاتتفق في شيء ، عدا غياب ذلك الشرط ، فاننا نرجح أن يكون ذلك الشرط الحاضر في الجملة الاولى والغائب في الجملة الثانية هو علة الظاهرة .

فغاية هذه الطريقة هي كما ترى الجمع بين طريقتي الاتفاق والاختلاف ، لأنها تبحث أولاً عن الشرط المشترك بين حالات الجملة الاولى ، ثم تبحث عن غيابه في حالات الجملة الثانية وتقرر وجود علاقة سببية بينه وبين الظاهرة الملازمة له في الحضور والغياب . فهي تتجنب إذن ما في طريقة الاختلاف من الصعوبات المادية والتعجيبية ، وتقابل بين كثير من الاحوال المختلفة ، وتجمداً تحكم بأن الشرط المرافق لحدوث الظاهرة في الجملة الاولى والغائب معها في الجملة الثانية هو العلة الضرورية في حدوث تلك الظاهرة أو غيابها ، وان اتفاقها في الحضور والغياب لا يمكن أن يكون نتيجة للمصادفة والاتفاق .

٤ - طريقة البواتقي

ان هذه الطريقة مبنية على المبدأ الآتي : ان «علة الشيء» لا تكون في الوقت نفسه علة لشيء آخر مختلف عنه . فان كان لمعتين معلولان مختلفان ، وكنا نعرف ان احدي العتين هي علة لاحد المعلولين ، استنتجنا من ذلك انه من المرجح ان تكون العلة الثانية علة للمعلول الثاني .

ولنذكر الآن مثالا مقتبسا من كتاب (استورات مبل) لتوضيح هذا المبدأ .
قال (استورات مبل) :

«علني (آراغو) ابرة منتطة بخيط من حرير ثم حركتها فوق طبق من نحاس فشاهد ان رجوعها إلى حالة السكون يكون أسرع . ولم يكن هناك غير أمرين يمكن أن يكونا علة هذه الظاهرة وهما مقاومة الهواء ، ومقاومة الخيط ، وكنتنا نستطيع ان نعين تأثير هذين الأمرين في مشاهدة حركة الابرة عند رفع طبق النحاس ، فاذا طرحنا هذا التأثير بقي هناك سبب واحد ، وهو ان طبق النحاس يؤثر حركة الابرة ، وقد أدى هذا الحادث فيما بعد إلى كشف المغناطيسية الكهربائية » .

فقاعدة هذه الطريقة هي ان نحذف من الحادثة القسم الذي نعرف أنه ناتج عن بعض الشروط ، فاذا بقي من الحادثة شيء كان هذا الشيء ناشجا عن الشروط الباقية .
مثال ذلك : إذا كانت الحادثة (آ ، ب ، ح) ناتجة عن الحادثة (ك ، م ، س) وكنا نعرف أن (س) هو علة (ب) و (م) هو علة (ح) فان الشرط الباقي وهو (ك) يكون علة (آ) .

استخدم هذه الطريقة . - لاستخدم هذه الطريقة إلا في العلوم الراقية كعلم الفلك وعلم الفيزياء مثلاً ، لانها تشترط أن يكون الباحث عالماً ببعض العلاقات السببية العاملة في حدوث الظواهر .

وظيفة هذه الطريقة وفيمتها . - وهذه الطريقة هي كما قال (استورات مبل) نفسه : طريقة كشف لا طريقة بوحان . لانها تبين لنا ان القوانين المعلومة لا تكفي لتعليل الظاهرة المشاهدة ، وانه بقي هناك أمر لا نوضحه تلك القوانين ، حتى لقد قال (غوبلو) في كتاب المنطق (ص - ٣٠٨) ان عمل هذه الطريقة مقصور على توجيه فكر العالم إلى الحكم بوجود

أمر يجب تعليله ، ولكننا لا نتهده به دافعاً إلى الفرضية التي يجب وضعها لتعليل ذلك الأمر .
فهي تكشف لنا إذن عن الاحتياج إلى الفرضية لاعتن الفرضية نفسها ، ومع ذلك فإن لها في
البحث العلمي تأثيراً عظيماً . وكلما كانت الملاحظات كدبة ، كانت ثمرات هذه الطريقة أعظم
لان الشرط الباقي يتألف إذ ذاك من الفرق بين نتيجة الحساب ونتيجة الملاحظة .

قال هرشل : « ان أكثر الاكتشافات العظيمة في علم الفلك هي ثمره من غار البحث العلمي في الظواهر
الباقية » . لو أحسن مثال يدل على ذلك طريقة (لوفريه) في كشف الكوكب السيار (نبتون) . فقد شاهد
هذا العالم انحرافاً في مدار الكوكب السيار (اورانوس) ففرض ذلك الانحراف إلى وجود كوكب آخر قريب
منه وهو الكوكب (نبتون) الذي لم يكن معروفاً من قبل . أما الظواهر العكسية الأخرى المنسوبة لاورانوس
فكانت أسبابها معروفة . وأما الظاهرة الباقية وهي انحراف مدار (اورانوس) فلم تكن علنها معروفة حتى
كتبتها (لوفريه) . وبهذه الطريقة ابتدأ كشف العالمان الانكليزيان (رالي Rayleigh) و (رمزي Ramsay)
عن وجود (الارغون) في الهواء . وذلك بقياس الفرق بين الوزن الذري للآزوت الجوي
والآزوت الكيميائي ، وبها أيضاً عرفت مدام (كوري) ان بعض العناصر قوة إشعاع أعلى من الحالة
العادية فكتشفت بذلك عن الراديوم .

هـ - طريقة التغير النسبي ، أو طريقة الزمورم في التقدير

وهذه الطريقة مبنيّة على المبدأ الآتي : إذا وجد بين ظاهرتين أو حادثتين تلازم بحيث
يستلزم أي تغير في أحدهما تغيراً موازاً له في الثانية ، فإن الأولى تكون علّة والأخرى
معلولاً . وهي لا تختلف كثيراً عن طريقة التلازم في التخالف ، لان العلّة بدلاً ، من ان تزول
بالكلية فيزول معها معلولها ، تتغير تغيراً نسبياً فيستلزم ذلك تغيراً في المعلول .

مثال ذلك : اخذنا (باستور) جملة من القوارير المحتوية على مرق اللحم المعقم وعرضها للهواء
فتولدت الذرات الحية في بعضها بعد قليل من الزمان بقيت الأخرى نقيّة . ووجد بعد ذلك
ان عدد القوارير النقيّة يختلف بحسب الشروط ، فوضع ٢٠ قارورة منها في البرية فتولدت
الذرات الحية في ٨ ووضع ٢٠ في سفوح جبال (الجورا) فتولدت الذرات الحية في ٥ ، ووضع
عشرين على ذروة جبل مجلود^(١) فلم تتولد الذرات الحية إلا في واحدة منها فقط . ووضع
عشرين في مكان كثير الغبار فتولدت الذرات الحية فيها كلها .

(١) جبل المسكان وجبله وأعلى أصابه الجليد فهو مجلود .

ينتج من ذلك ان عدد القوارير التي تولدت فيها الذرات الحية متناسب طردياً مع كمية الغبار
فكلما ازدادت كمية الغبار ازداد عدد القوارير المستثة من الذرات الحية ، وكلما نقص الغبار
نقصت معه ، فالظاهرتان المتلازمان هنا في التغير هما الغبار والذرات الحية ، ومن المرجح ان
تكون احدهما علة الأخرى ^(١) .

وقد نرى (استورات ميل) هذه الطريقة طريقة التلازم في التغير وعرفها بقوله : إذا
تغيرت حادثة تغيراً ملازماً لتغير حادثة أخرى كانت إحداها علة أو معلولاً للأخرى أو
مرتبطة بها بعلاقة سببية .

ليكن (هـ) هو الظاهرة المتغيرة ولتكن (آ ، ب ، ج ، د) هي الأحوال المتغيرة معها .

الحالة الاولى : $\begin{matrix} ٢ & ٤ & ٤ & ٢ \\ ١ & ٤ & ٢ & ١ \end{matrix}$: $\begin{matrix} ٢ \\ ١ \end{matrix}$ ← $\begin{matrix} ٤ & ٢ & ١ \end{matrix}$ هـ

الحالة الثانية : $\begin{matrix} ٣ & ٢ & ٢ & ٣ \\ ١ & ٤ & ٢ & ١ \end{matrix}$: $\begin{matrix} ٣ \\ ١ \end{matrix}$ ← $\begin{matrix} ٤ & ٢ & ١ \end{matrix}$ هـ

الحالة الثالثة : $\begin{matrix} ٤ & ١٠ & ٩ & ٢ \\ ١ & ٤ & ٢ & ١ \end{matrix}$: $\begin{matrix} ٤ \\ ١ \end{matrix}$ ← $\begin{matrix} ٤ & ٢ & ١ \end{matrix}$ هـ

فان (ب) لا يمكن ان يكون علة (هـ) لان (ب) ينقص في الحالة الثانية من (ب) إلى
(ب) في حين ان (هـ) يزداد من (هـ) إلى (هـ) ، والسبب نفسه لا يمكن ان يكون (حـ) أو
(د) علة (هـ) ، لان تغيرهما ليس ملازماً لتغير (هـ) . فعلة (هـ) هي إذن (آ) لانها متلازمان
في التغير .

استفهام هذه الطريقة . - ان هذه الطريقة عامة جداً لانها تستخدم في جميع الاحوال
التي لا يمكن ان تستخدم فيها طريقة الاختلاف . فحيث لا يمكن حذف العلة ، يمكن على
الاقل تغيير درجاتها ، ويمكن أيضاً استخدام هذه الطريقة في الملاحظة والتجريب معاً ، فيها
استطعنا ان نعرف مثلاً ان علة حركة المد والجزر هي جذب الشمس والقمر للأرض ، لأن
تغير المد والجزر يتبع بانتظام حركة الشمس والقمر ، وبها استطعنا أيضاً ان نعرف ان حجم
الغاز والضغط الواقع عليه يتناسبان تناسباً عكسياً .

فبما هذه الطريقة وعملها . - ولكن افترض من هذه الطريقة ليس كشف العلاقة

التي بين العلة والمعلول فحسب ، بل شرح هذه العلاقة شرحاً كيمياً مضبوطاً ، لانت العلماء لا يقتصرين في مباحثهم على كشف العلة بين حادثتين وأخرى ، بل يريدون أن يجدوا هذه الصلة ويمبروا عن العلاقات العالقية بمادلات رياضية وخطوط بيانية - (فاستورات ميل) نفسه يقول ان هذه الطريقة لا تنطبق إلا حيث تتغير العلة والمعلول تغيراً كيمياً^(١) ونحن نضيف إلى قوله ان جميع طرق الاستقراء التي قدمنا ذكرها إنما هي طرق كيفية ، أما طريقة التلازم في التغير فهي طريقة كمية ، الاولى اقنع بآليات الجملة بين العلة والمعلول ، اما الثانية فتربسد أن تكشف عن تآمرات تغير الحوادث وقانونها الطبيعي . قال (رينوفيه) :

«ان عدم تبين العلة في طريقة التلازم في التغير — وهذا امر قد لاحظته استورات نفسه — لدليل على ان هذه الطريقة لا تبحث عن العلة ، بل تروم الحصول على نوع آخر من المعرفة . فعندما ندرس تغير حجم الغاز بالنسبة إلى تغير الضغط أو ندرس تغير سرعة الجسم المسافر بالنسبة إلى الزمان منذ بدء السقوط — ويمكننا أن نذكر أيضاً أمثلة كثيرة غير هذه — لا نستطيع أن نجد أي معنى واضح في الارتباط العلي بين هذه الحوادث التلازمة في التغير ، ولا نزيد من استقرارها هذا إذا كان هناك استقراء ، أني نكشف عن العلة» .

فطريقة التلازم في التغير هي إذن عند (استورات ميل) أقل قيمة من طريقة الاختلاف لان طريقة الاختلاف لا تحتاج إلى قياس الدرجات في تعيين الأسباب ، بل تكفي بجذف العلة فإذا غاب المعلول معها ، تبين العالم وجود علاقة سببية بين أمرين متلازمين في التغير ، اما طريقة التلازم في التغير فتكتفي ببيان التغير النسبي بين أمرين من غير أن يبين لنا أيها علة وأيها معلول .

وسنبين عند الكلام عن معنى العلة والقانون ، ان غاية العلم الحديث إنما هي البحث عن القوانين لاعن العلة . فهذا الامر الذي بعدد (استورات ميل) نقصاً إنما هو في الحقيقة كمال ، لان طريقة التغير النسبي تستلزم قياس المقادير ، واستخدام الاعداد كلها وجدت سبيلاً إلى ذلك ، فتسوقنا على هذه الصورة إلى اعتبار الظواهر الطبيعية متحولات ذات علاقات متلازمة ، فيطابق كل قيمة من قيم المتحول الاول قيمة من قيم المتحول الثاني ، وهكذا نجد مثلاً ان كل قيمة من حجم الغاز متناسبة في درجة معينة من الحرارة مع ما يقابلها من قيم الضغط وان كل قيمة من زمان السقوط متناسبة مع ما يقابلها من المسافات المقطوعة . فطريقة التلازم في التغير تساعدنا إذن على اعتبار الظواهر الطبيعية تابعة بعضها لبعض ، فتدخل إلى العلوم

الطبيعية فكرة التابع الرياضي ، وتسهل علينا وضع القوانين الطبيعية في معادلات رياضية ، وفي استبدال بفكرة العلة معنى القانون أو التابع ، وهذا غاية ما يصبو إليه علم الفيزياء الحديث بطريقة التلازم في التغير ليست طريقة استقراء فحسب ، بل هي كما قال (رينوفيه) الطريقة العامة لاكتشاف عن قوانين الحوادث الطبيعية وتحقيقها .

٣ - معنى العامة والقانون

إن غاية العلم هي البحث عن القوانين لا البحث عن العال ، وغاية التحقيق التجريبي هي قلب التعليل الموقوف إلى تعليل نهائي ، أي استبدال القانون بالفرضية . قال غوبلر :

« التعليل هو كما قيل ، معرفة العال ، ولكن العلة ككلمة غامضة ، طالما بحث فيها الماسفة وفلاسة ما بعد الطبيعة ... أما العلماء فإن المعنى الهام عندهم ليس معنى العلة ، بل معنى القانون ، وتعليل الحوادث إنما يرجع إلى معرفة قانونه » (١) .

فلتوضع إذن معنى العلة والقانون لفهم الغاية التي يتوخاها العلماء من الاستدلال التجريبي .

١ - معنى العامة

العلة في مصطلح الفلاسفة هي ما يتوقف عليه وجود الشيء ، ويكون خارجاً . وثراً فيه (٢) وعلة الشيء . ما يحدث ذلك الشيء ، أو كما قال ابن سينا (٣) هي كل ذات وجود ذات أخرى بالفعل من وجودها . فالعلة بهذا المعنى قوة محدثة تستلزم وجود الشيء ، أو هي كما قيل قوة مبدعة . وفي هذا المعنى كما نرى عناصر لاهوتية ، لأنه من بقايا العقائد اللاهوتية التي كانت منتشرة في الماضي ، حتى لقد قال (لني برهمل) أن من صفات العقل الابتدائي أن يتعاضد عن الروابط الطبيعية التي اكتشف عنها التجربة ، وأن يوضع الحوادث بقوى كاملة فيها . وقد ذهب بعض الحكماء في ذلك مذاهب شتى ، فعلقوا حدوث جميع الظواهر بعلم مفارقة

(١) Goblot, 'Système des sciences', p. 33 (١)

(٢) قال الجرجاني في كتاب الترميمات : والعلة قسمان الأول ما يقوم به الماهية من أجزائها ويسمى علة الماهية والثاني ما يتوقف عليه انصاف الماهية المتقومة بأجزائها بالوجود الخارجي ويسمى علة الوجود . والعلة التامة هي ما يجب وجود الملوك بعدهاء وقبل العلة التامة جملة ما يتوقف عليه وجود الشيء ، وبطل هي تمام ما يتوقف عليه وجود الشيء . بمعنى أنه لا يكون دوا ، شيء يتوقف عليه والعلة الخاصة بخلاف ذلك .

(٣) ابن سينا قسم رسائل في الحكمة والطبيعات ، رسالة الحدود ، ص ١٠٠ .

الطبيعية^(١) . وبين (برتلو) ان العقل البشري اوضح تبدلات الاجسام بتأثير القوى المتعارفة الطبيعية أولاً ، ثم أوضحها بعد ذلك بتأثير الطبائع الخفية السكينة فيها ، وقد اعتنق علماء القرون الوسطى على هذا التعليل زماناً طويلاً ، وجعلوا الطبيعة مسخرة للعامل العلوية ولا يزال هذا الرأي منتشراً عند كثير من العلماء في أيامنا هذه .

والكن (هيوم) انتقد هذا المعنى فقال اننا لانشاهد في عالم التجربة قوة تبديع تنتقل من العلة إلى المعلول ، بل نرى الحوادث تنبع بعضها بعضاً ، فاذا اصطدمت إحدى طابقتي (البلاردو) مثلاً بطابطة ثانية فاننا لانشاهد في حركتها قوة فاعلة ، بل نشاهد حركة الطابطة الثانية لتلو حركة الطابطة الاولى . فالعلة هي إذن حادثة متقدمة دائمة ، والمعلول هو حادثة متأخرة تالية . فاذا حضرت الحادثة الاولى حضرت الحادثة الثانية معها ، ونحن إذا نرى ظاهرة معينة تلو ظاهرة أخرى معينة . ففسحي الاولى معلولاً والثانية علة ، أما كيف يتلو المعلول علته او كيف تبديع العلة معلولها فهو كما قال الغزالي سر لا نعرفه ، ولا نعرف شيئاً عن حقيقة فعل الاور الطبيعية بعضها في بعض .

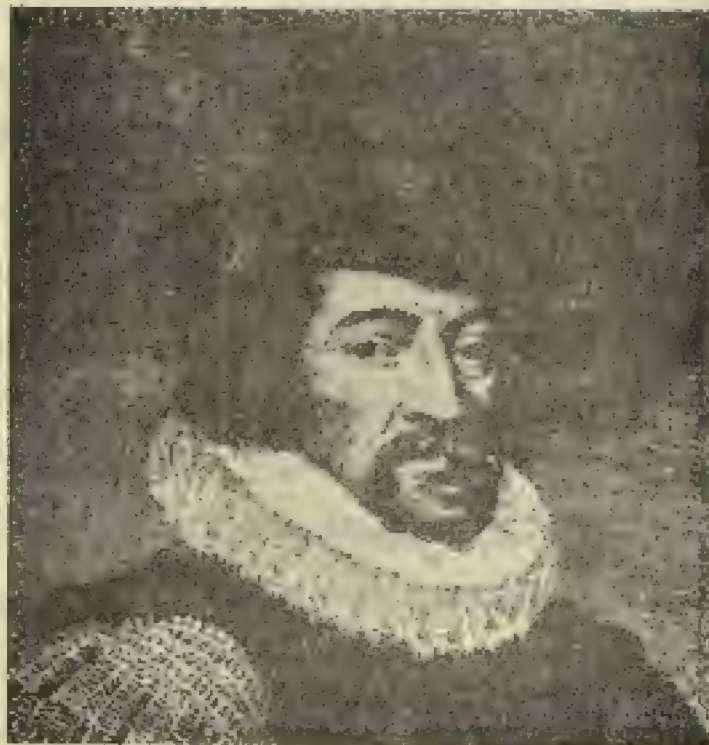
وقد كان لانتماد (هيوم) هذا أثر عظيم في تبديل معنى العلة حتى أصبح العلماء الوضعيون لا يعرفونها إلا باضافتها إلى المعلول ، نعم ، قد يكون في مفهوم العلة شيء غير الذي ذكره (هيوم) ، إلا أن أمراً واحداً لا شك فيه ، وهو ان العلامة المتارفة للعلة عند العلماء هي وجود علاقة دائمة بين حادثتين احدهما متقدمة والأخرى تالية ، فاذا حضرت الحادثة الاولى حضرت الحادثة الثانية ، وإذا غابت غابت ، وإذا تغيرت تغيرت معها بنفسية واحدة . ولقد كان (بيكون) يقول : ان العلم لا يبحث إلا عن الاسباب الحقيقية (Lee vraies causes) اعني الاسباب التي يمكن مشاهدتها في التجربة ، أما الاسباب الخفية فهي بخلاف ذلك .

مثال ذلك : نقول ان الضغط الجوي هو علة صعود الزئبق في الأنبوب الباروميتر لانه إذا وجد الضغط صعد الزئبق ، وإذا حذف لم يصعد ، وإذا تغير الضغط تغير ارتفاع الزئبق معه .

فالامر الذي يبحث عنه العالم ليس العلة ولا المعلول ، بل هو العلاقة الدائمة بين حادثتين

(١) قال بعض الحكماء : لا تدرك الحقائق إلا بقطع الدلائل ، ولا تقطع الدلائل إلا بهجر الحقائق ولا تهرج الحقائق إلا بالنظر في الدقائق ، ولا ينظر في الدقائق إلا بمرقة الحقائق ولا يعرف الحقائق إلا بمرقة الله (كليات أبي البقاء ، ص ٣٥١) .

تسمى الاولى منها متقدما والثانية تاليا . اما العلاقة الزمانية بينهما واختلاف الفلاسفة في ان
 العلة هل تسبق المعلول زماناً ام تفارقه فلا قيمة له في البحث التجريبي ، لأن العلم لا يربط ان
 يبحث في العال ، بل يربط البحث في القوانين الطبيعية ، لذلك قال (اوغوست كونت) :
 لقد انكسر العلم في أيامنا هذه الاسباب الخفية العميقة ، واقتصر على النظر في قوانين الحوادث
 ولذلك أيضاً قال أحد الفلاسفة المعاصرين : « ان بحث العلماء الفيزيائيين عن علة حادثة يرجع
 إلى البحث عن قانونها ^(٢) » .



(فرنسيس بيكون - Francis Bacon) — ١٥٦١ — ١٦٢٦

اراد (بيكون) ان يوفق بين حياة الفكر والتأمل والحياة السياسية ، فالتقى فيه الطرفان : المعرفة والعمل
 فبينما كان يرقى في المناصب السياسية كان كذلك يرقى في عالم الفلسفة ، فوضع أساس الطريقة التجريبية ، ولم
 يكن يطعم إلا في أمر واحد هو أن يسيطر الانسان على الطبيعة . وقد بلغ من جودة اثر مايلته شكبير
 من روعة الشعر . وهو القائل عن نفسه : انني لا املق الحياة بغير فلسفة .

(١) اختلف في ان العلة هل تسبق المعلول زماناً ام تفارقه ، والاكثر على انها تفارقه وهو القول من
 الاشعري ، واستدل له بعض المحققين بقوله تعالى : الله يشوفى الانفس بعد موتها ، وفصل قوم فقالوا العلة
 العقلية لا تسبق والوصفية تسبق (كتابات ابي اليناف — ص ٢٥١) .

(٢) Hannequin, Essai critique sur l'hypothèse des atomes. 8

٢ - معنى القانون

القانون في اللغة مقياس كل شيء ، إلا أن معناه قد تطور تطوراً عميقاً .

أ - فمعنى القانون عند القدماء أمر كلي منطبق على جميع جزئياته ، وهو ماشرعه الله وفرضه على الطبيعة ، والقانون الطبيعي مسخر لإرادة الله ، وهو مطابق للقضاء والقدر ، قال (ماسخ) : كان علماء القرن السادس عشر والسابع عشر يميلون إلى اعتبار القوانين الطبيعية أموراً عامة مسخرة لإرادة الله .

ب - ثم تبدل هذا المعنى في المائة الثامنة عشرة والتاسعة عشرة . قال (ووندت) ^(١) القانون في القرن السابع عشر هو ماشرعه الله ، وفي القرن الثامن عشر ماشرعته الطبيعة ، وفي القرن التاسع عشر ماشرعته العلماء ، أعني أنه يدل على نسبة الحوادث الطبيعية بعضها إلى بعض من غير أن يكون له أدنى صلة بمشيئة القاعدة ، فهو إذن حكم وجود لاحقكم قيمة ، والفرق بين هذين الحكمين ظاهر كالفرق بين الحقيقة الواقعية والحقيقة المثالية .

ج - ثم تبدل معنى هذه التسمية شيئاً فاصبحت رياضية بعد أن كانت كيفية . فالباحثون عن قوانين الطبيعة في أيامنا هذه لا يقتصر دن على وصف الظواهر ودراسة الكيفيات بل يرومون تحديد الكميات والنسب العددية . قال (سن كلير دو فيل) في كتابه دروس الاخلال (Leçons sur la dissolution) عند الكلام عن العشق الكيميائي :

« كان العشق الكيميائي ولا يزال حلة من الدال الخفية أو سرّاً من الاسرار التي لا نعرفها . ومع ذلك فمن لا يزال نمرود إليه أسياج اتحاد الأجسام بعضها ببعض . ولو درسنا شرائط الاتحاد من الوجهة الفيزيائية لاطلنا على كثير من المنشآت العجيبة والظواهر الغريبة للقياس ، فنتعرض إذن من هذه القوى المجهولة ولنجعل بحثنا مقصوداً على ملاحظة الظواهر ودراسة نتائجها وتحديد مقاديرها العددية » ^(٢) .

فمعنى القانون العلمي يرجع إذن إلى معنى النسبة الرياضية بين متحولين أو عدة متحولات أي إلى معنى التابع .

وفرّقوا بين القانون التجريبي (Loi empirique) والقانون المشتق (Loi dérivée) فالأول يدل على تأثير حادث في أخرى من غير أن تكون حقيقة هذا التأثير معروفة كقولنا

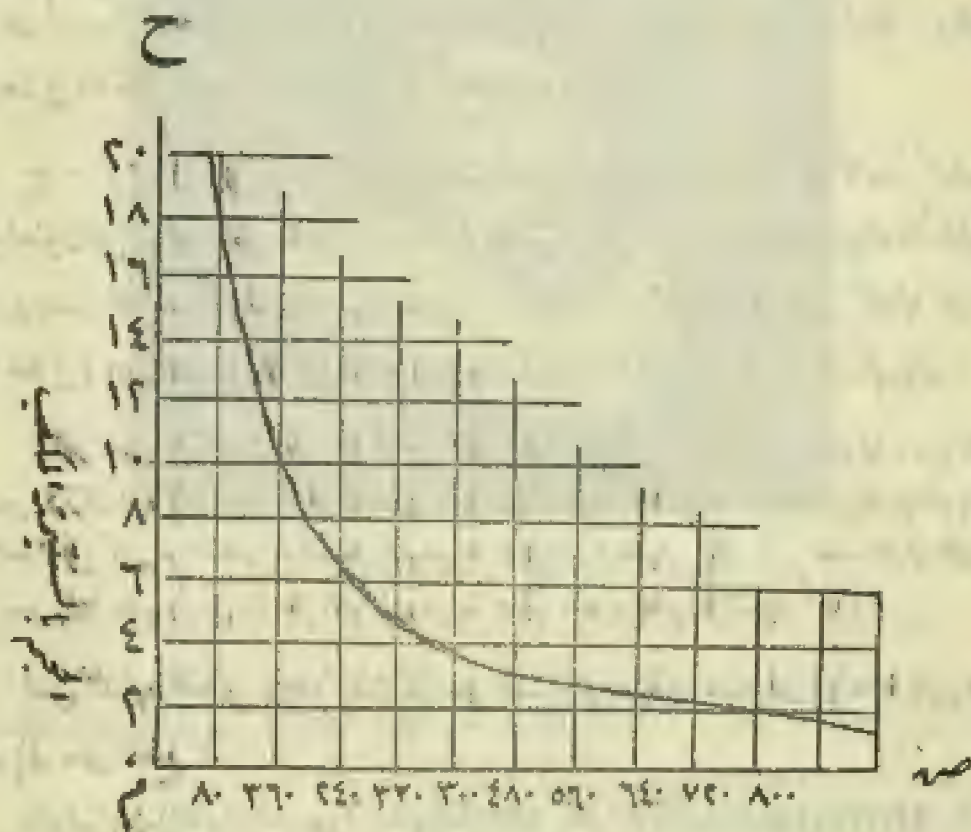
(١) Wundt, Cité par Ribot, Idées générales, 333. - Couvillier, 125

(٢) Classiques de la science, VI 34-35

ان مادة الكينا تخفف الحى ، والثاني يدل على قانون عام مستنتج من قانون أعم منه ، مثل قانون سقوط الأجسام فهو قانون مشتق من قانون الجاذبية العامة .
قال (ماخ) : « كلما تكامل العلم قل استخدامه لفهمي العلة والمعلول ، حتى إذا توصل إلى تعريف الحوادث بقاديرها القابلة للقياس ، أصبح معنى التابع أحسن دلالة على نسب العناصر وتعلقها بعضها ببعض » (Mach, Connaissance et Erreur, 275) .

٣- تمثيل القوانين بالخطوط البيانية

قلنا ان طريقة التلزم في التغير تساعدنا على وضع القوانين في معادلات رياضية وتوصلنا إلى معنى التابع ، وهي تساعدنا أيضاً على تمثيل القوانين بالخطوط البيانية ، فنرسم لكل قانون طبيعي خطاً يدل عليه كما نرسم لكل تابع رياضي خطاً بيانياً يمثله .
قال ذلك ترررر الخط البياني الذال على قانون (مربوط) كالأخذ بوزن . تمامين يتصل على

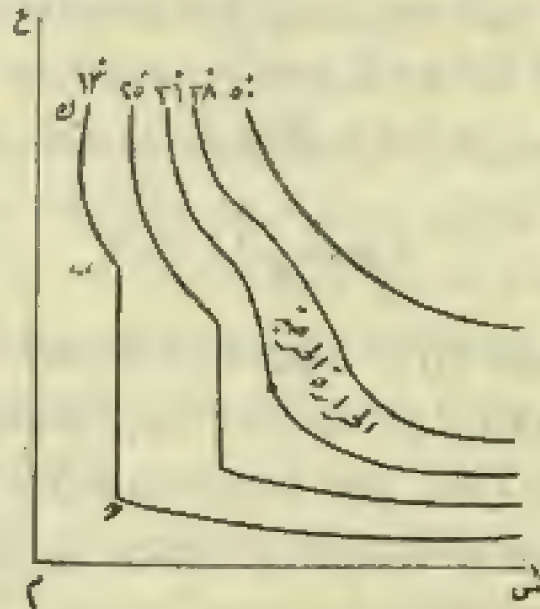


(شكل ٢٥)

الخط البياني لقانون بويل

تحويلات الضغط بالقيم المكتوبة على المحور الأفقي ، وعلى تحويلات الحجم بالقيم المكتوبة على المحور الشاقولي (شكل ٣٥) فتجد ان حجم الغاز يكون ٢٠ سم^٣ عند ما يكون الضغط ٧٦ سمم ، ثم نشير إلى مقدار الضغط (٧٦) بنقطة على المحور الأفقي ، ثم نقيم على كل من هاتين النقطتين عموداً فيتلاقيان في نقطة (ك) ، ثم نعين نقاط ك^١ ، ك^٢ ، ك^٣ بنفس الطريقة ، وهي جميعاً واقعة على المنحنى الدال على قانون (ماريوت) . ولما كان من الصعب دراسة جميع الاحوال الجزئية وتعيين جميع المقادير المتغيرة من الضغط والحجم ، كان من الضروري الانتصار على بعضها وإهمال ما بينها من الفراغ بعملية تسمى عملية التقريب (Interpolation) ، وهي تعرض ان المنحنى الواقع بين هذه النقاط لا يخالف القانون الذي دلت عليه التجربة ، بل تمثل على ان القانون متصل ، وقد نحافظ في رسم المنحنى على هذه النقاط التجريبية ، وقد تتجاوزها إلى غيرها ، لأننا دائماً إنما هي البحت عن منحنى منتظم ، فإذا وقعت إحدى هذه النقاط خارج المنحنى قلنا ان هذا الامر ناشئ عن خطأ الملاحظة ، وهكذا نحصل على منحنى بسيط أي على قطع زائد معروف في علم الجبر بالمعادلة $S = C \cdot V$ ، أي ان جداء الضغط والحجم مساو لمقدار ثابت .

ويمكننا أيضاً ان نمد هذا المنحنى المنتظم إلى اوضاع حدود التجربة بعملية تسمى (Extrapolation) وهي أكثر خطراً من الأولى ، لأن المنحنى المفروض قد يغير عند ذلك قانونه كما يقيم في قانون (ماريوت) نفسه ، فلا ينطبق هذا القانون على حجم الغاز إلا في درجة معينة من الحرارة ، أما إذا كانت الحرارة دون الدرجة الحرجة ، وهي الدرجة التي يتغير فوقها جميع الغاز مما يقع منطقتهم أو يتغير فوقها وجوده



(شكل ٣٦)

تساوي الدرجات في غاز بلاماء الفحم

(منطبق - ٣١)

مائماً ، أو يستعمل فيها إلى مائع دون تبريد في الحجم أو يستعمل فيها المائع استيعاباً تاماً دون امتصاص حرارة الاستيعاب فإن المائع المذاب على قانون (مربوط) يتجه إذ ذاك إلى جهة (ب - ج) (شكل ٢٦) . وقد أجرى العلماء تجاربهم في درجات مختلفة من الحرارة ، وجعلوا الضغط يزداد حتى بلغ (٣٠٠٠) ضغط جوي ، فوجدوا أن قانون مربوط ليس صحيحاً لكل الصلابة ، وإنما هو قانون تقريبي . فالغازات الصلبة المائعة ، كالهواء والآزوت والهيدروجين والأكسجين تخضع تقريباً لقانون (مربوط) على أن يبقى ضغطها مادون (٢٠) و (٣٠) ضغطاً جوياً ، أما الغازات السهلة الذوب ، كالكافور ، حمض النعنع والاسيتلين ، فإنها بعيدة عن أن تخضع لقانون (مربوط) . إن الدرجة الحرجة للإمام المائع هي (٣٦) ° ، فإذا كان الغاز في الدرجة الحرجة ٣٦ ° ، وضغط حتى صار ضغطه (٧٦) ضغطاً جوياً تحولت كتلته كلها إلى مائع دون أي تبريد في الحجم ، وإذا كان الغاز في درجة حرارة أعلى من الدرجة الحرجة ، في ٣٥ ° أو ٣٨ ° مثلاً ، فلا يحدث أي تجمع مهما زيد ضغطه .

النتيجة . - ينبغي مما تقدم أن طرق الاستقراء لا نوصفها إلى بقين تام في تحديد الروابط العلمية ، إلا أن طريقة التلازم في التغير لا تقتصر على كشف الصلة بين العلة والمعلول بحسب بل تريد أن تشرح هذه الصلة شرحاً كميّاً مضبوطاً ، فهي تدل إذن على أن تلازم الحوادث في التغير ليس نتيجة للمصادفة والاتفاق ، بل هو ناشئ عن خضوع هذه الحوادث لقوانين طبيعية . ولكن هل يحق لنا أن ننقل من الحكم على الحقائق المشاهدة إلى الحكم على الحقائق غير المشاهدة وإن نعم أي ننقل من الحكم على بعض أفراد الشيء إلى الحكم على جميع أفرادها ؟ إن طرق الاستقراء لا تبرهن على صدق الروابط العلمية إلا بالنسبة إلى الحقائق المشاهدة . فعلى أي أساس نعتد في الحكم على الكلي مع أننا لم نتبع سوى بعض جزئياته ؟

٤ - أساس الاستقراء

مسألة الاستقراء . - ما هو الأساس الذي نعتد عليه في الانتقال من الجزئي إلى الكلي أي من الحوادث التي شاهدناها إلى الحوادث التي لم نشاهدها . إن طرق الاستقراء لا تجيز لنا هذا التعميم ، بل تبرهن على صدق الفرضية بالنسبة إلى الحقائق المشاهدة فقط ، فهي ترجع دائماً إلى الظواهر المشاهدة ، ولا معنى للبرهان في العلوم الطبيعية إلا إذا كان مبنياً على التحقيق .

الاستقراء الصوري . - والتحقيق في العلوم الطبيعية لا يثير أية شبهة ما دام مقصوراً على الاستقراء الصوري ، أعني على القوانين التي تلخص صفات الحوادث من غير أن نفهم إليها شيئاً جديداً . وقد قلنا أن الاستقراء الصوري هو استقراء تام ، أو حكم على كلي بما حكمنا به

على جميع افراد (ص - ٦٧) . يمكننا بان جميع الكواكب السيارة تدور حول الشمس وترسم في دوائها قطعاً ناقصاً ، او يمكننا بان جميع المعادن تنقل الحرارة والكهرباء . فليس في صحة هذه الاحكام الكمية شبهة ما ، لانها مبينة على تصفح جميع الظواهر المألوفة . فاذا أردنا ان نتيقن صدق هذه الاحكام نظرنّا في الأحوال الجزئية التي تنطبق عليها ، وحققنا ما في جميع الافراد ، وهذا التحقيق ممكن لان عدد الكواكب السيارة لا يزيد على ٨ مثلاً كما ان عدد المعادن المألوفة لا يزيد على ٦٦ .

الاستقراء الناقص او الموسع . - اما الاستقراء الناقص او الاستقراء العلمي فيختلف تماماً عن الاستقراء العام ، لاننا نبشدي فيه بتفحص الاحوال الجزئية ثم نتشعب منها الى القوانين العامة ، مثال ذلك اننا نحكم على ان كل غاز يتناسب حجمه مع الضغط الواقع عليه تناسباً عكسياً ، بعد اختبار عدد محدود من الغازات ، ونحكم على ان سرعة كل جسم ساقط متناسبة مع زمن السقوط ، بعد اختبار ذلك على بعض الاجسام ، وهذه القوانين العامة اوسع شمولاً من الاحوال الجزئية التي بنيت عليها ، لانها احكام كلية صادقة في كل زمان ومكان ، ومنطبقة على عدد غير محدود من الاحوال (ص - ٦٨ و ٦٩) ، فعلى اي اساس نعتد عندما ننقل من الاحوال الجزئية الى الاحكام العامة ، وما هو السبب الذي يجعلنا على الاعتقاد ان الجسم الذي سقط في الماضي سيسقط في المستقبل وفقاً لقانون السقوط الذي اعتبرنا صدقه على الاحوال المشاهدة ، لماذا اجزنا لانفسنا هذا الحكم العام مع اننا لم نتفحص الا بعض جزئياته ، ولماذا اعتبرنا ما لم نشاهده من الأشياء بما شاهدناه مع ان تجاربنا محدودة في الزمان والمكان . اننا توسع حدود التجربة بانقلنا من الحوادث الجزئية الى القانون الكلي والفلاسفة يسعون هذا التوسيع تمهيداً ، ويسميه الرياضيون تشبيهاً فلا غرو اذا سأل المناطقة عن الأساس الذي اعتمد عليه العقل في هذا التوسيع ، والاعيار الذي استند اليه في هذا التوسيع . فهل هو صحيح من الوجهة المنطقية ، ام فاسد . ويسمى البحث عن هذا الأساس مسألة الاستقراء .

آ - الاستقراء والاستنتاج :

يعتقد بعض المناطقة أن مسألة الاستقراء ممكنة الحل قريبة المتناول ، لأن الاستقراء

عندهم هو حالة خاصة من احوال الاستنتاج ، فما قاله (رافيسون - Ravaisson)^(١) :
 « الاستقراء هو استنتاج مؤقت شرطي ، ينقلب بعد التحقيق التجريبي الى استنتاج نهائي
 غير شرطي »^(٢) ، وقاله (كلود برنار) ايضاً لا يرهان الا بالاستنتاج ، فاذا اراد الانسان
 ان يبرهن على صحة امر من الامور جرى في برهانه على طريقة الاستنتاج لا على الاستقراء ،
 والاستقراء يصلح للبحث عن الحقيقة لا للبرهان عليها ، فهو اذن طريقة كشف وتعلم ، لا طريقة
 برهان وتعليم ، او هو استنتاج مؤقت مفتقر الى تحقيق تجريبي ، وهذا صحيح لان النتيجة
 في الاستنتاج لا تصدق الا اذا صدقت المبادئ ، فاذا كانت الفرضية ، وهي مبدأ الاستدلال
 محاطة بوداء من الشك كما هي الحال في الاستقراء ، فان النتيجة لا تكون يقينية . فمن
 الضروري اذن ان نرجع الى التجربة لنختبر صحة هذا الاستنتاج ونقلب الاستنتاج المؤقت
 بعد التحقيق التجريبي الى استنتاج نهائي .

التمر . - لا ريب في صحة الاحكام التي اشتملت عليها هذه النظرية ، فقد يكون
 الاستنتاج من وجهة المنطق الخاضع هو الاستدلال الكامل . ولكن هذا القول لا يقطع
 مطلقاً الاشياء ، لاننا اذا اتبعنا النظر في افاديل (رافيسون) و (كلود برنار) علمنا ان
 التجربة ، بخلاف ما زعمنا ، لا تحقق الفرضية نفسها ، بل تحقق بعض نتائجها وهذه النتائج الخاصة
 جزئية اما الفرضية فعمامة وكلية . ومضى كان الجزئي مساوياً للكل ، والخامس للعام ؟

ان الاستنتاج هو انتقال من المبادئ العامة الى النتائج العامة ، اما الاستقراء فهو انتقال
 من الاحوال الجزئية المفردة الى القوانين العامة ، فلا نحل شبهة الاستقراء برجوعنا الى الاستنتاج
 وقولنا ان التجربة تحقق بعض نتائج الفرضية ، وهيئات ان تحقق التجربة بجميع الافراد او ان
 تحيط بالزمان والمكان ، او ان تنقلنا من الجزئي الى الكل . اذن ما هي المبادئ التي يعتمد
 عليها العقل في تعميم نتائج الاستقراء .

(١) (رافيسون - Ravaisson) فيلسوف فرنسي ولد في نامور (١٨١٣ - ١٩٠٠) أشهر كتبه :

1) Essai sur la métaphysique d'Aristote.

2) Rapport sur la philosophie en France au XIX^e siècle.

3) De l'habitude.

ينبع هذا الفيلسوف في زمن لم يكن فيه لفلسفة الروحية نصير ، فألقى على نفسه أن يدافع عنها ، حتى مهد الطريق
 (ليوتر) و (برغسون) .

ب - مبادئ الاستقراء :

يعتمد العقل في تعميم نتائج الاستقراء على امرين :

١ - مبدأ السببية . - لندرس الاستقراء أولاً من حيث هو بحث عن العال .

اننا نشاهد في التجربة ان الضغط الجوي يؤثر في حوض الزئبق فيرفعه في انبوب طوردشيلي واننا اذا عزلنا سطح الزئبق عن الضغط ، بتخلية الهواء ، توقف الزئبق عن الصعود ، فنستنتج من هذه التجربة ان الضغط الجوي هو علة في صعود الزئبق في الانبوب . فنحن نعتقد اذن ان كل تغير يحدث في الاشياء لا بد له من سبب يحدثه ، وصعود الزئبق في الانبوب نوع من التغير فلا بد له اذن من علة وهي الضغط الجوي ، فاذا اختبرنا صدق حكم من الاحكام في ظرف خاص من الزمان والمكان ، عممنا نتيجة هذا الاختبار واطلقنا هذا الحكم على ما لم نجربه من الظروف في كل زمان ومكان ، وذلك لاعتمادنا ان نفس العلة تحدث نفس المفعول في نفس الظروف ونعتبر ما لم نره من الامثلة ، بما رأيناه في هذا المثال ، ونقول ان كل حادثة تحدث في الكون لا بد لها من علة تحدثها .

ولولا هذا الاعتقاد لما تكون العلم ولما بحث عن القوانين . ولا يمكن ان تكون حادثة من الحوادث موضوعاً لعلم من العلوم الا اذا خضعت لهذا المبدأ . فمبدأ الاستقراء هو اذن مبدأ السببية ، وقد عبر عنه (بنافيه) ^(١) بقوله : « اذا تحققت نفس الشروط في زمانين او في مكانين مختلفين ، فان الظواهر نفسها لتحدث من جديد في زمان ومكان جديدين » ^(٢) . وهذا القول صحيح ، لانه يبين لنا ان مبدأ العلوم الطبيعية لا يختلف عن مبدأ الرياضيات الشخصية التي نعلم بتجانس المكان والزمان ، فعلم الهندسة يجرى المكان من اللواحق الحسية كما ان علم الميكانيك يجرى الزمان من التغيرات الجزئية ويرتقيان الى احكام كلية وقضايا عقلية عامة ، وعلم الطبيعة ينحدر نحو الرياضيات في هذا التجريد العقلي ، ويريد ان يكون لاحكامه صفة كلية ، مثال ذلك ان القانون $m = \frac{c \times \text{ش}}{3}$ شبيه بالتعبير الرياضي

(١) (بنليفه - Painlevé) رياضي وسياسي فرنسي معاصر له مباحث قيمة في المنهجيات والمعادلات

التيامة ، وقوانين الاحتمال ، وعكس المثل التامة الكاملة ، والنوام الاعيانية .

(٢) De la méthode dans les sciences, 1, ch. sur la mécanique.

ب = $\frac{a \times b}{c}$ فلا فرق إذن في النهاية بين المعقولة الفيزيائية والمعقولة الرياضية ،

بل الحقائق الطبيعية ثابتة لا تتغير ، ولا يختلف الاستقراء الطبيعي عن الاستقراء العقلي في الأساس الذي يعتمد عليه . فكأن الأعداد كما قال الفيشاغورثيون تقود العالم ، وكأن الحقائق الطبيعية بعد التحقيق مطابقة للحقائق الرياضية حتى لقد قال — (هوميت) : لا يختلف العالم الرياضي عن الكون الحقيقي إلا بالنسبة إلى عقولنا الضعيفة ، وهما بالنسبة إلى العقل المحيط عالم واحد .

٢ - مبدأ التقيد أو الاطراد الطبيعي

إن مبدأ السببية يقرر أن لكل معلول علة ، وأن العال المتشابهة تنتج المعلومات المتشابهة ، وهذا يدل كما قال (هيلولتر) على أن جميع حوادث الطبيعة خاضعة لقوانين ، أي أنها تأتي على نظام واحد ، أو أن العالم منظم تجري حوادثه على نسق واحد ، وإذا تدكرنا أن العلوم الرافضة تستبدل بشكوك العلة فكرة القانون ، غيرنا منطق مبدأ العلة واستبدلنا به مبدأ التقيد أو الاطراد الطبيعي ، وهذا المبدأ كما قال (غزبلو)^(١) يشمل على أمرين : ١ - الأول أن العالم منسق تجري حوادثه على نظام دائم فلا يشذ عن هذا النظام في الزمان شيء ، ٢ - والثاني أن نظام العالم كلي عام فلا يشذ عنه في المكان حادث أو ظاهرة أو تغير .

والاعتقاد بالتقيد الطبيعي هو من العناصر المقيمة للروح العلمية ، فلولا اعتقاد العلماء أن لكل معلول علة ، ما بحثوا عن أسباب الحوادث الطبيعية ، ولولا اعتقادهم أن حوادث الكون تجري على نظام دائم كلي لما استطاعوا أن يعمموا أي حكم من أحكامهم ولا حكموا على المستقبل بما حكموا به على الماضي ، وقد قال (كاو ديونار) في كتاب المدخل إلى الطب التجريبي ، أن مبدأ التقيد الطبيعي هو مبدأ عام تخضع له العلوم الطبيعية كلها ، لأنه ضروري للعلوم الاحياء كما هو ضروري لعلم الفيزياء والكيمياء . فلولا ما أمكن تأسيس العلم ، وهو من الأمور التي لا يجوز للعالم أن يضعها موضع الشك أبداً . فالاستقراء الموسع هو الذي يعتمد فيه العالم على افتراض قانون التقيد الطبيعي أو هو الاستقراء الذي يقع على الأشياء المتصلة اتصالاً متطرداً ، وهو ينفي عن العلم كل قول بعدم التقيد وكل

اعتقاد بالمصادفة والاتفاق وافتراض ان الطبيعة برهنة من كل امكان خاص ، وجواز عام وطفرة ومعجزة وحرية اختيار ، لا بل هي برهنة من كل مصادفة واتفاق ، فهي إذن خاضعة لقانوني السببية والتقييد خضوعاً كلياً شاملاً ، والعالم بجميع ما فيه ضروري لاجاز ، وكل شيء فيه بقدر .

ج - الاتفاق والعدم

لما كانت غاية العلم هي الكشف عن القوانين البسيطة ، وكان العلماء لا يكتفون بكشف القوانين بل يريدون أيضاً أن يضعوها في قوالب رياضية ، كانت الاستقراء بحاجة إلى مبدأ آخر غير مبدأ التقييد وهو مبدأ الاتصال الطبيعي أو مبدأ البساطة الطبيعية الذي تحكم به على أن الطبيعة لا تترك أقرب الطرق في أفعالها وترتكب الأعوص والأبعد ، قال هنري بوانكاريه : « لننظر في أبسط حالة من حالات الاستقراء وهي حالة التقريب (Interpolation) إذا رسم خطاً متصلاً بلغ من النظام درجة عالية ونجعله يمر بالنقاط التي دعت إليها الملاحظة ، فلماذا نتجنب نقاط الانكسار والانحناء السريع ، ذلك لأننا نعلم من قبل ، أو نعتقد أننا نعلم ان القانون المبحوث عنه لا يمكن أن يكون في هذه الدرجة من التعقيد ، ولأننا فرجح أن يكون القانون الذي أمكن التعبير عنه بتابع رياضي متصل ، أكثر احتمالاً من غيره ، ولولا هذا الاعتقاد لما وجد العلم .

ومع ذلك ففي الطبيعة أحوال كثيرة التعقيد ، حتى لقد قيل أن العلم التجريبي هو أشبه شيء بتفكيك كعب الخيطان المشبكة ، فقد يكون الاشتباك اعظم من حيلة العالم ، فبمعز إذ ذاك عن تفكيكها وحلها ويقصر عن إرجاع الحوادث إلى علاقتها البسيطة الواضحة ، فيعزوها إلى المصادفة والاتفاق .

فليست المصادفة إذن دليلاً على خروج الحوادث على قوانين الطبيعة أو شذوذها عنها ، بل هي دليل على عجز العالم عن التحليل وتقديره في التعليل . فهي بهذا المعنى غير متعارضة مع التقييد الطبيعي ، بل هي برهان على اختلاط العوامل واشتباك العال والمعلولات . قال (اميل بوريل)^(١) تختار الحوادث التي نعزوها للمصادفة بخضوعها لأسباب كثيرة التعقيد والاشتباك فلا نستطيع دراستها وتحليلها .

مثال : هب صاعقة وقعت على بناء جديد يوم تدشينه فأصاب صاحب الدار فقتلته
فهل تدل هذه المصادفة على فقدان التقيد الطبيعى . ان حادثة الصاعقة خاضعة لقوانين
الكهرباء ، فهي إذن تابعة لأسباب طبيعية ، كما أن تدشين البناء راجع إلى اختلاط كثير
من العلل والمعلولات ، فهناك إذن سلسلتان من الأسباب ، سلسلة حدوث الصاعقة ، وسلسلة
تدشين البناء ، والمصادفة إنما هي في تلاقي هاتين السلسلتين .

مثال آخر : لنفرض أن قرميدة سقطت على رأس أحد الناس في الطريق ، ان سقوطها
خاضع لقوانين الثقالة ، ومرور الناس في الطريق تابع لجملة أخرى من العلل والمعلولات ،
فالافتاق في هذه الحادثة ناشئ إذن عن تلاقي السلسلتين .

مثال آخر : هب لاعباً ربح في الافتراع بتدوير الدولاب . فتدوير الدولاب حول
محوره خاضع لقوانين الميكانيك ، كما ان انتخاب اللاعب للرقم الراجح تابع لجملة من العلل
الفيزيولوجية والنفسية ، والافتاق في هذه الحالة ناشئ عن تلاقي السلسلتين .

فلو اطلعنا على حالة الجوع عند وقوع الصاعقة ودرنا حالة البناء عند سقوط القرميدة
وعرفنا جميع العوامل المؤثرة في حركة الدولاب كالقوة الدافعة واحتكاك المحور ومقاومة
الهواء وغيرها ، لاحظنا بالأسباب التي أدت إلى وقوع الصاعقة وسقوط القرميدة ووقوف
الدولاب ، في هذا الوقت دون ذلك ، فالعالم لا يقف حائراً أمام هذه الحوادث بل يحللها
ويكشف أسبابها ، ولكن الأمر الذي يحيره هو تلاقي السلسلتين .

ليكن خط (ب - ج) هو سلسلة الأسباب التي أدت إلى سقوط القرميدة ، وليكن خط
(ب - د) هو سلسلة الأسباب التي سادت أحد الأشخاص إلى المرور من الطريق في هذه اللحظة
من الزمان ، فهل يمكننا أن نكشف عن الأسباب التي أدت إلى تلاقي السلسلتين وبعبارة
أخرى هل يمكننا أن نوضح تلاقي خطي (ب - ج) و (ب - د) بأسباب طبيعية .

لقد استعان العلماء على هذه المسألة بحساب الاحتمالات ، فساقم ذلك إلى قوانين سموها
قوانين الاحصاء (Lois statistiques) وهي مبنية على دراسة أكبر عدد من الحوادث ،
مشتتة على نتيجة كلية جامعة أو معدل عام أو نسبة مئوية . وتساعد على التنبؤ بالاستناد إلى
عدة حوادث مكررة لا إلى حادثة واحدة . مثال ذلك : ان القوانين الطبيعية البسيطة
لا تساعدنا على التنبؤ بموت شخص من الأشخاص في سنة معينة من سني عمره ، ولكن حساب
الاحتمالات يساعدنا على وضع قوائم للوفيات بالنسبة إلى كل سنة من العمر ، فتعتمد عليها

مركبات ضمانة الحياة في تعديد الأقسام وحساب الأرباح وهذا يدل على أن قوانين الاحصاء تسمح بشي من التنبؤ ، ولقوي اعتقادنا بالتقيد الطبيعي .
ولقد بين علماء العصر الحاضر ان : باطة القوانين الطبيعية انما هي أمر ظاهري فقط ، وانها تخفي وراءها تعقداً عظيماً ، المذرات الغاز مثلاً حركات مختلفة ومرعة عظيمة تبدل مداراتها بالتصادم وتولف أشكالاً عجيبة من حيث تنوعها واتجاهها (كما في الحركات البراونية) ، ولكننا نستطيع بالاستناد الى حساب الاحتمالات ان نستخرج قانون (مربوط) من هذه الحركات المختلفة ، فقانون العدد الاكبر كما يقول (هنري بوانكاريه) بقلب كثرة الحوادث الى وحدة الوسط ، فكان القوانين الطبيعية حدود وسطى مستخرجة من الأحوال المتشابهة .

وبدعي ان تطبق حساب الاحتمالات على هذه الأحوال يدل على الاعتقاد بخضوعها لقانون الاطراد والتقيد الطبيعي ولو كان الاتفاق أمراً عرضياً لا قرار له لما أمكن انقياده للحساب فقانون العدد الأ كبر يعتمد على مبدأ التقيد ، ولا فيحة لقضابا حساب الاحتمالات الا اذا انطوى الاتفاق على نظام خفي مستمر وراء تعقد الحوادث واشتبها بها .

د - التنبؤ والغائية

لقد سالتنا دراسة الاتفاق والاحتمال الى التقيد الطبيعي وأثبتت لنا ان مبدأ التقيد هو مبدأ أساسي لا غنى للعلم التجريبي عنه ، غير ان (لاشليه ^(١)) زعم ان مبدأ التقيد لا يكفي لتأسيس العلوم الطبيعية ، وان هذه العلوم محتاجة الى مبدأ آخر ، هو مبدأ الغائية (Principe de finalité) ، فما قاله : القوانين الطبيعية نوعان ، نوع ينطبق على الحوادث البسيطة كقوانين الميكانيك ، ونوع ينطبق على الحوادث المعقدة كقوانين الكيمياء وقوانين الحياة ، وهذا النوع الأخير يضمن لنا حدوث نفس النتائج رغم تعدد الشروط وتمتد الظروف ، اعني انه ينتج نفس الأنواع الكيميائية والحيوانية والنباتية ، فلو كان العلم مبنياً على مبدأ التقيد فقط ، لقلنا ان هذه القوانين لا تضمن لنا حدوث نفس النتائج

(١) (لاشليه - Machellier) ١٨٣٢ - ١٩١٨ ، فيلسوف فرنسي له مباحث جيدة في أساس الاستقراء وعلاقة علم النفس بلم مبادئ الطبيعة ، وردود عميقة على الوضعيين والتجريبيين ، فبس من فلسفة (كانت) الحيلية حاصر مذهبه الروحي .

ولا نفس الانواع الكيمائية والحيوانية والنباتية الا اذا تكررت نفس الشروط واجتمعت ، ولكن العلماء لا يعبرون عن قوانين العلم بهذه الصيغة الشرطية ، بل يعتقدون ان لأحكامهم صفة كلية دائمة ، وان شروط الحوادث الطبيعية متعود في المستقبل كما تكررت في الماضي ، فالحرارة متعمدة للمعادن غداً ، وفقاً لقوانين ثابتة كما مددتها أمس ، وكما تمددها اليوم ، والقوانين العلمية ليست شرطية ، بل هي ثابتة دائمة ، ولا معنى لهذا الاتصال الا اذا كان الكون خاضعاً لنظام دائم ، وكان لكل شيء فيه غاية ، وكانت الغايات الجزئية مرتبطة فيه بغاية كلية ، وكانت الحوادث المحفقة لهذه الغايات ضرورية . فالقول بالغائية في العلم التجريبية ليس أقل خطورة من القول بالسببية ، لأن الكون مصنوع وفقاً لخطة عامة معقولة ، والعلم يكشف لنا شيئاً فشيئاً عن أمرار هذه الخطة .

المقدم - ان هذه النظرية مفعمة بالشبهات .

١ - مفهوم الغائية أكثر غموضاً من مفهوم السببية ، لأنه يستلزم ان يكون الكل محدثاً لأجزائه ، قال (غوبلو) : « ان معنى الغائية لا يضيف الى مسألة الاستقراء اي وضوح » ، بل يضيف إليها شبهة جديدة ، اذ كيف يعقل أن تكون الواسطة علة الغاية ، وتكون الغاية في الوقت نفسه محدثة للواسطة ، فالغائية مبنية على السببية ، كما ان الاستقراء ضروري للتأويل الغائي . فلا يعقل اذن ان تكون الغائية أساساً لأمر لا تقوم هي نفسها الا عليه .

٢ - ان العلم يربط اليوم ان يستغني عن التعليل الغائي ، ويستبدل به ايضاحاً علمياً مبنياً على فكرة التقيد الطبيعي . فكيف تكون الغائية أساساً للاستقراء والعلم يعرض عنها شيئاً فشيئاً ، لا بل كيف تعال صور الاحياء وخواص الاجسام الكيمائية بأسباب غائية ونحن نكشف في كل يوم عن أسبابها الفيزيائية والمكانية . ان العقل لا يستطيع ان يتجرد في العلم عن مبدأ السببية ومبدأ التقيد ولكنه يستطيع أن يستغني عن الايضاح الغائي حتى لقد قال سيكون « ان البحث عن الأسباب الغائية عقيم ، لا بل هو شبيه بعذراء موقوفة الملا ، فلا ناد شيئاً » .

٣ - ومن العبث أن نظن أنه يمكن الجمع في العلم بين الغائية والتقيد الطبيعي ، فكل تعليل غائي لحادثة من الحوادث يخرج هذه الحادثة من دائرة التقيد الطبيعي ، ويجعلها خاضعة

للأسباب الغائية ، لا للأسباب الفاعلة ، مثال ذلك إذا سقطت قرميدة من سطح بناء ، عمل العالم سقوطها بالشروط المتقدمة كقوة الريح ، واستمسك القرميدة بغيرها ، والتمتع بالسطح ، ومقاومة الهواء ، وحكم بأن سقوطها ضروري لاستيفائه جميع الشرائط ، ولكنه إذا حكم بأن الغاية الإلهية قد أرادت أن تسقط هذه القرميدة على رأس هذا الرجل ، وجعل هذا الأمر غاية لسقوطها خرج بذلك عن حدود العلم الوضعي

وإذا قيل أن هناك غائية عقلية ، مثل غائية البناء الذي يبنى القصر وفقاً لخطة المهندس ، قلنا ان هذه الغائية لا تنطبق إلا على الأعمال البشرية التي يكون الفعل فيها مسبوقة بالتصور . أما الأمور المادية فهي خاضعة للأسباب الفاعلة لا للأسباب الغائية . ولا نريد الآن أن نفصل القول في الغائية ، لأننا سنعود إليها في علوم الحياة وعلم ما بعد الطبيعة . وما ذكرناه في هذه الباب كافٍ للبرهان على أن علوم الفيزياء والكيمياء غير محتاجة إليها .

٥ - اصل مبدأ التقدير وقبحه . - ولكن هناك مسائل ثلاث لابد من بحثها هنا الأولى

نفسية والثانية فلسفية .

١ - اصل مبدأ التقدير

لقد بحثنا هذه المسألة في علم النفس عند الكلام عن مبادئ العقل ، فليرجع إليها ، ونضيف الآن إلى ما قلناه في علم النفس ما يلي :

ليس مبدأ التقدير فطرياً كما زعم العقليون ولا هو نتيجة لارتسام آثار التجربة في النفس من غير أن يكون لها فيه أثر ، كما زعم التجريبيون ، فإن النفس لا تقتصر على تسجيل الانطباعات التي تصل إليها من العالم الخارجي بل تبدل هذه الانطباعات وتصوغها وفقاً لقوانينها الخاصة . قال (ريبو) « ان الاعتقاد بقانون السببية الكلي ليس هبة مجانية من هبات الطبيعة ، بل هو فتح » من فتوح العقل البشري . فالعقل الابتدائي مجهول هذا الأمر تماماً ، ويمزج السببية الطبيعية بالتصوف والاعتقادات الروحية والأساطير ، ولا معنى للحادث الطبيعي عنده ، بل كل أمر في نظره معجزة دائمة - ولم يكن العلماء أنفسهم يعتقدون هذا المبدأ في أول الأمر ، فلم يسموا فكرة القانون الطبيعي ولا جعلوها كلية ، بل أقروا في بعض أقسام العلم وانكروا في أقسامه الأخرى . ففي القرن الثامن عشر مثلاً كانوا يعتقدون ان الطبيعة تعبت وتلعب بنا فلا تسير على نظام دائم ، ويعتقدون أن لنظام الطبيعة شذوذاً وان المستحاثات وألوان الطيف مثلاً هي من الخوارق التي لا يمكن

تعليلها - ولا يزال بعض العلماء في أيماننا هذه بتدوين في تطبيقها على علم الحياة . فما هي الأسباب التي حملت العقل البشري على الاعتقاد بالتقيد ؟
هناك سببان ، سبب عملي حيوي ، وسبب اجتماعي

أما السبب الأول فيرجع الى ضرورات الحياة وحاجات الانسان العملية ، لأنه من الصعب أن يعيش الانسان في كون تسطر عليه المصادفة وتجري حوادثه عبقاً . ان كل عمل من أعمال الانسان يستلزم شيئاً من التنبؤ أي حكماً على المستقبل بالاستناد الى الحاضر وحيث لا يوجد النظام لا يمكن التنبؤ . فضرورات الحياة قد علمت الانسان التقيد . ودفعته الى العمل على أساسه . مثال ذلك أن الفلاح الذي يبذر القمح يعلم وهو مطمئن الى ما يعلم ، ان هذه الحبات الصغيرة التي التي بها الى الأرض ستقلب الى سنابل ، وان الأرض ستأتي أكابها . فعمله هذا يتضمن الاعتقاد بخضوع حوادث الطبيعة لنظام دائم .
ولقد قلنا سابقاً ان العلم قد تولد من العمل ، ومن شروطه أن يتوصل اليه بالتجربة والصناعة .
وأما السبب الثاني فيرجع الى تأثير الحياة الاجتماعية في توليد العلم ، فقد أثر الاجتماع في عقل الانسان حتى ولد فيه تفكيراً مجرداً عن العوامل الشخصية ، وجعله يرقى الى دائرة أعلى من دائرة حياته الفردية ، وقد بينا في علم النفس أثر الحياة الاجتماعية في تكوين المفاهيم (علم النفس ٤٩٩ - ٥٠٠) وذكرنا في الفصول السابقة (٨٩ ، ٢٤٠) أثرها في تكوين معنى القوة واللة والقانون . وأشار دور كهيم الى ذلك في كتاب الصور الابتدائية للحياة الدينية (ص ٥١٨) فما قلناه ان الحكم بأن الأمور المتشابهة تولد الاور المتشابهة هو من العقائد الدينية القديمة التي كان لها اثر في تكوين مبدأ السببية فيمكننا ان نوجه من الوجوه ان نقول ان مبدأ السببية قد تكون تحت تأثير العوامل الاجتماعية واذا قبل ان في الطبيعة ظواهر مطردة كظواهر الملك مثلاً تدل على ان الاعتقاد بالتقيد يرجع الى أسباب كونية اعظم من الاسباب التي ذكرها علماء الاجتماع ، قلنا ان ادراك هذه الظواهر المطردة كان مصححاً عند الأقدمين بكثير من الاعتقادات الدينية . وفي تاريخ العلوم ادلة تثبت لنا ان هناك صلة عميقة بين العلم واللاهوت والسحر فقد تقدم علم النجوم علم الفلك ، والشعوذة علم الطب ، حتى لقد قال هنري بوانكاريه - وهو من الذين بينوا أثر علم الفلك في تربية العقل البشري - لولا علم النجوم الذي تقدم علم الفلك لظل العقل البشري يعتقد ان الطبيعة تفعل أموراً عبقاً ، وانها خاضعة للمصادفة والاتفاق .

٢ - فحمة مبدأ النقيذ

وهذه الكلمة المنتزعة عن أصل مبدأ النقيذ أسهل لنا ادراك قيمته ، وتوضح لنا ان هذا المبدأ ليس مبنياً على ضرورة عقلية مطابقة سابقة للتجربة ، لأنه لو كان ملازماً لتركيب العقل البشري ، مقوماً له لما احتاج العقل الى هذا التعب والصب في الوصول اليه ، ولا هو نتيجة لارتسام آثار التجربة في نفوسنا ارتساماً انعكاسياً محضاً ، لأن الطبيعة كما قال (استوارت ميل) نفسه لا تعرض علمنا الا لظواهر مشوشة وغواء متدوغة بجفاء ، فلا تدل لأول وهلة على نظام وترتيب ، ولولا مشاهدة حركات الكواكب وانتظامها لما فكروا الانسان في خضوع ظواهر الطبيعة لنظام دائم ، فكيف نحكم بأن كل شيء مقيد ونحن لا نعرف من هذا النظام الا أقله ، وقد قال (ماب) : « من المحال اثبات صدق مبدأ النقيذ او كذبه ، لأن هذا البرهان لا يصح الا اذا كمل العلم او ثبت لنا منذ الآن كذبه » .

بنسج مما تقدم ان الاعتقاد بالنقيذ ليس من الضروريات العقلية المطابقة ، بل هو نتج من تروح العقل البشري ، او فرضية من فرضياته ، او موضوعة من موضوعاته التي احتاج اليها في تفهم حقيقة الكون . وقد رأيت ان هذه الفرضية قد تولدت من ضرورات الحياة وحاجات الفعل ، وشرائط الحياة الاجتماعية فهي اذن موضوعة حقيقية فرضتها الطبيعة ، وشرعتها الحياة الاجتماعية ، وأبدعا العلم بأرائقائه فاطمان اليها العقل وسلم بها لنجاحها . نعم ان القول بالنقيذ الكلي أو مع نظاماً مما تسمح به التجربة ، ولكن ارتقاء العلم يؤيد هذا التعميم شيئاً فشيئاً . وكذا كشف العلماء قانوناً جديداً من قوانين الطبيعة زاد ايمانهم بالنقيذ . وربما استطاعوا في النهاية اي عند بلوغ العلم غايته ، ان يمتنعوا هذه الفرضية كما تحقق الفرضيات العلمية الخاصة . وفي التجربة دليل على ان وراء الظواهر المتغيرة عناصر بسيطة ثابتة قد يتوصل العقل البشري في المستقبل الى الاحاطة بها كلها .

ف فكرة النقيذ هي إذن ، كما قال افلاطون في نظرية المثل ، مخاطرة ، ولكنها مخاطرة جيلة لن يندم الفكر البشري على التعرض لها ، ولو تكر في الاعراض عنها لحسر سيطرته على الطبيعة ولعجز عن تفهم حقيقة الكون .

١ - المصادر

- 1 — Bernard (cl): Introduction à l'étude de la Médecine expérimentale, 1^{er} p. ch. II.
- 2 — Borel (Emile): Le hasard.
- 3 — Boutroux: De l'idée de loi naturelle.
- 4 — Bouty: Vérité scientifique, 1. ch. VI.
- 5 — Brunschvicg: L'expérience humaine et la causalité physique.
- 6 — Durkheim: Formes élémentaires de la vie religieuse. 518—528.
- 7 — Goblot: Traité de logique.
- 8 — Hume: Traité de la nature humaine, III. p.
- 9 — Lachelier: Du fondement de l'induction.
- 10 — Mach: Connaissance et Erreur, ch. XIII — XIV.
- 11 — Mill: Système de Logique, 1. III. ch. VIII.
- 12 — Renouvier: Traité de Logique générale.
- 13 — Ribot: Evolution des idées générales 202 — 229.

٢ - تمارين ومناقشات شفهية

- ١ - ادرس تطبيق طرق الاستقراء على تجارب (باسكال) في الضغط الجوي .
- ٢ - هل يستطيع العلم ان يستغني عن فكرة العلة
- ٣ - معنى المصادفة والاتفاق
- ٤ - آراء (كورتو) في الاستقراء
- ٥ - ما معنى التقييد في وقوع الحوادث وما علاقته بالاستقراء .
- ٦ - فسر قول الغزالي الآتي : « ان الاقتران بين ما يعتقد في العادة سبباً وما يعتقد سبباً ليس ضرورياً عندنا ، بل كل شيتين ليس هذا ذاك ولا ذاك هذا ، ولا اثبات أحدهما يتضمن لاثبات الآخر ، ولا نفيه يتضمن لنفي الآخر ، فليس من ضرورة وجود أحدهما وجود الآخر ، ولا من ضرورة عدم أحدهما عدم الآخر ، مثل الري والشرب والشبع والأكل والشفاء وشرب الدواء . . . وهلم جرا الى كل المشاهدات من المفردات

في الطب والنجوم والصناعات والحرف . وان افترضنا لما سبق من تقدير الله سبحانه خلقها على التساق لا لكونها ضرورياً في نفسه غير قابل للفرق . . . والمشاهدة تدل على الحصول عنده ولا تدل على الحصول به ، وانه لا عملة سواء « (كتاب التمهات ص ٦٤٥٦) .

٧ - ما معنى قولهم ان طريقتي الاتفاق والاختلاف تبحثان في الناحيتين الاتيحية والسلبية لموضوع واحد .

٨ - اشرح طريقة الاختلاف وقارن بينها وبين طريقة التغير النسبي .

٣ - الانشاء الفلسفي

١ - ماهي الشروط التي تجعل للفرضية قيمة علمية (البكالوريا السورية رياضيات - ١٩٢٩) .

٢ - اشرح قول (كلود بونار) الآتي : « ان الطريقة التجريبية تستند بالتتابع الى الشعور والعقل والفجربة » (بكالوريا - فلسفة - كان ١٩٢٥ ، والبكالوريا السورية - فلسفة - ١٩٢٩) .

٣ - ما معنى تحقق الفرضية وما هي الطرق المتبعة في تحقيقها (بكالوريا رياضيات بيروت ١٩٣٣) .

٤ - كيف يرتقي الفكر من ملاحظة الحوادث الى القوانين (بكالوريا فلسفة - كان ١٩٢٥) .

٥ - ماهي أسباب الخطأ الأساسية في العلوم (بكالوريا - رياضيات - باريس ١٩٣١)

٦ - ماهي صفات التجربة العلمية (بكالوريا - فلسفة - دين ١٩١٩)

٧ - ماهو البرهان وماهي أنواعه المستعملة في العلوم (البكالوريا السورية - رياضيات ١٩٣٧) .

٨ - هل يمكن ان تكون الدقة في تحقيق فرضية من العلوم التجريبية كالدقة في

البرهان على نظرية رياضية (البكالوريا السورية - رياضيات ١٩٣٨)

٩ - ماهو معنى القانون في الاصطلاح العلمي ، بين كيف يوضع القانون ، واذكر

- على ذلك بعض الأمثلة (البكالوريا السورية - رياضيات ١٩٣٢) .
- ١٠ - قيل لا بد للعلوم التجريبية من أن يكون لها مبادئ مشتركة ومبادئ مختلفة ،
اذكر بعض هذه المبادئ (البكالوريا السورية - رياضيات ١٩٣٤) .
- ١١ - ماهو أثر كل من العبقرية والآلات في الكشف العلمي (البكالوريا السورية
- رياضيات - ١٩٣٤) .
- ١٢ - أوضح فكرة (مالبرانش) الآتية : « انه لمن العجيب أن يكون أكثر العلوم
نفعاً مفعلاً بالظلمات ، وان يوجد في العلوم التي لا ضرورة لها أصلاً طريق واضح وسهل »
(البكالوريا السورية - رياضيات ١٩٣٦)
- ١٣ - معني القانون الطبيعي (بكالوريا - فلسفة - ايل ١٩٢٥) .
- ١٤ - الاستقراء والاستنتاج (بكالوريا - رياضيات - رين ١٩١٥) .
- ١٥ - المصادفة والتقييد (بكالوريا - رياضيات - بزانسون ١٩٢٦)
- ١٦ - ماهو أساس الاستقراء (بكالوريا - رياضيات - دييجون ١٩١٢) .
- ١٧ - أوضح فكرة (لابلاس) الآتية : « يمكننا ان نزيد احتمال نظرية من النظريات
اما بانقاص عدد الفرضيات التي تستند اليها ، واما بزيادة الحوادث التي توضحها » (البكالوريا
السورية - رياضيات ١٩٣٧)
- ١٨ - اشرح الفكرة الآتية للكيميائي (اوستوالد) : العالم لا يرم تأسيس الفرضيات ،
بل يتوخى حذف ماهو موجود منها . (البكالوريا السورية رياضيات - ١٩٤١)
- ١٩ - اشرح العبارة الآتية : « لا نظرية تقوم على غير ملاحظة ، ولا ملاحظة تفيد
الا على ضوء نظرية من النظريات » .
- ٢٠ - لماذا اختلفت الفيزياء التجريبية عن الفيزياء الرياضية ومساهو أساس هذا
الاختلاف (البكالوريا السورية - رياضيات - ١٩٤١)

الفصل السادس

علم الحياة

١ - لمحة تاريخية

لم يستقل علم الحياة عن الفلسفة الا في النصف الثاني من القرن التاسع عشر، لأن الظواهر التي يبحث فيها اعقد من الظواهر التي تبحث فيها العلوم الفيزيائية والكيميائية .
مثال ذلك ان اطباء النصف الاول من القرن التاسع عشر كانوا يملأون اجناسهم الحياتية بالآراء الفلسفية والاعتقادات الدينية فالرومانيون كانوا يعتقدون أن ظواهر الحياة ناشئة عن قوة عاقلة مديرة ، فلم يردوا ظواهر الحياة من تأثير النفس ، ولا أخذوا برأي (ديكارت) الذي فرق بين النفس العاقلة وبين ظواهر الحياة والمادة ، بل قلدوا (ليبنتز) في قوله ان وظائف الحياة ناتجة عن عمل الروح . والهجوريون من اطباء مدرسة مونبيه كبارتز « Barthez » وغيره زعموا ان ظواهر الحياة ناشئة عن قوة الحياة ، وهي قوة خاصة متوسطة بين المادة والنفس .
وهذا التعليل ، كما ترى ، شبيه بتعليل الظواهر الفيزيائية والكيميائية في الفلسفة الطبيعية القديمة ، وهو تعليل مدرسي ناقص ، لا يفسد خلة ولا ينفع غلة ، بل يضيف الى اسرار الحياة مشكلة فلسفية جديدة .

لذلك رأى علماء مدرسة باريز في اوائل القرن التاسع عشر كبروسه « Broussais » وكابانيس « Cabanis » ، وبيدل « Pinel » ، وبيشا « Bichat » ، ان يطلوا هذا التعليل ويستبدلوا به تعليلاً علمياً جديداً ، فقررُوا ان الحياة هي معلول لا سبب ، وانها ناتجة عن اسباب كثيرة متفرقة في جميع الاعضاء . قلوا : ان في كل عضو من اعضاء الجسد قوة خاصة مستقلة عن غيرها من القوى ، وان بقاء الحياة انما يرجع الى (منطوق - ٣٣)

اجتماع هذه القوى كلها ، وان الحياة هي مجموع القوى التي تقاوم الموت (بيشا) .
ثم جاء بعد ذلك (كلود برنارد) فبين في كتابه الذي سماه « المداخل الى الطب التجريبي » ان خير طريقة ينبغي سلوكها في علم الحياة هي الطريقة التجريبية ، قال :
« ان الحياة هي الموت » مشيراً بذلك الى ان تعاقب الحياة لا يحتاج الى قوانين غير التي
تعمل فيها ظواهر المادة الجامدة . وقد سلك اكثر العلماء هذه الطريقة التي وضع
(كلود برنارد) اصولها ، وغالى بعضهم في ذلك حتى زعموا ان طريقة علم الحياة
لا تختلف عن طريقة العلوم الفيزيائية والكيميائية الا بما ينلزمه تعقد ظواهر الحياة
من دقة ومهارة . أما الفرق عندهم بين ظواهر المادة الحية ، وظواهر المادة غير الحية ،
فهو كمي لا كيميائي ، ويريد الآن ان نبحث في هذا الأمر ! هل الفرق بين ظواهر
الحياة وظواهر المادة الجامدة هو فرق كمي فقط ، أم هناك صفات جديدة تميز ظواهر
الحياة من ظواهر المادة غير الحية ، وتجعل طريقة البحث فيها ذات شروط خاصة ؟

٢ - الصفات المفقودة لظواهر الحياة

قد يكون القول ان ظواهر الحياة هي ظواهر فيزيائية كيميائية معقدة مبدأ بحث
علمي ، وقد يكون مذهباً فلسفياً . الا ان الأخذ بأحد هذين الوجهين ، قبل البحث
في الصفات المفقودة للحياة ، يؤدي الى الخروج عن الطريقة الرشيدة التي قررنا اتباعها .
فلنبحث اذن اولاً عن هذه الصفات .

تمتاز ظواهر الحياة من غيرها من الظواهر بصفتين اساسيتين : الغائية والطور .

أ - الحياة والغائية

أما الغائية فتدلنا ان ظواهر الحياة تجري الى غاية موجهة ، وتتبع في حركاتها نظاماً
معيناً . وهذا ما جعل (غوبلر) يقول : « ان موضوع علم الحياة هو دراسة الغائية »
وانه يشتمل على وصف الاعضاء والعضويات وبحث عن قوانينها .

١ - وصف الاعضاء . - أما وصف الاعضاء المنفردة - وهو وصف صناعي
لان العضو ليس منفصلاً عن العضوية - فبين لنا ان العضو مركب من عناصر مخصصة
ومرتبة وفقاً لنظام ثابت محدد . فاذا تبدل هذا النظام وهذا الترتيب تبدلاً عميقاً

اختلفت وظيفة العضو . فهبنة كل عضو ، ووضعه ، وبنية كل جزء من اجزائه خاضعة للوظيفة التي يقوم بها . وهي تتعاون في سبيل العمل المشترك ، كما ان سلاسل العائل والمعلولات التي أدت الى تكوين اجزاء كل عضو ، وحددت عمله ووضعه وهيبته ، يجب ان تكون متحالفة متجهة الى غاية واحدة . اما اذا انجذبت الى غايات مختلفة ، واستثقل بعضها عن بعض ، وعاشت ونمت خلاياها غوراً مخالفاً لمصلحة المجموع ، كما في السرطان ، واصبحت سلاسل العائل والمعلولات متعادلة متعارضة ، اختلف عمل العضو واحدى به وبالجسد خطر الموت .

٢ - وصف العضوية . - أما وصف العضوية - وهي جملة من الأعضاء - ليعين لنا انها مركبة من اعضاء مخصصة ومرتبعة وفقاً لنظام ثابت محدد ، وبدلنا ايضاً ان هذه الاعضاء يؤثر بعضها في بعض ، وان بينها تعلقاً ، وانها جميعها تابعة لمجموع العضوية . فكل ظاهرة من ظواهرها علة من جهة ومعلول من جهة أخرى . وهذه السببية الدائرية مختلفة عن السببية المستقيمة المتجهة الى جهة واحدة لان الحادث الواحد في السببية الدائرية علة ومعلول معاً اما في السببية المستقيمة فالكل معلول علة ، ولكل علة سبب سابقة ، وهذا يجعل كل عضو من اعضاء الجسد يقوم بعدة وظائف ، ويجعل الوظيفة الواحدة مشتركة بين عدة اعضاء . فليس في الجسد نهائياً كما قال احد العلماء المعاصرين ، الا وظيفة واحدة يشترك في القيام بها جميع الاعضاء .

٣ - فمكرة الوظيفة العضوية . - يتضح من ذلك ان فكرة الوظيفة العضوية اساسية في علم الحياة ، وهي مختلفة تماماً عن فكرة النماذج الرياضي ، وفكرة البلازم في التفكير التي تسكننا عنها في طريقة العلوم الفيزيائية والكيميائية . ولينين ذلك بمثال : ان الكيمياء يدرس خواص المحوخلوبين في زجاجة ساكنة ، فيجدهم يتحد بالاكسجين وحمض الكربون كما يتحد بغيرهما من الاجسام ، ويجد لهذه المركبات خواص معينة ذات قيمة واحدة ، فيتم بها كلها على حد سواء ، ويدرس نسب اتحادها ومقاديرها . اما عالم الحياة فيقتصر على دراسة خاصة واحدة من خواص المحوخلوبين وهي اتحادهم بالاكسجين وحمض الكربون ويجد لهذه الخاصة عملاً أساسياً في تغذية الخلايا ،

ويشترط في هذه التغذية ان يوجد المحو غاربين في الدم ، وان يجري معه في دورانه ، وان يصل الى الرئتين ويتحد بالادوكسين ، وان يعود الى الخلايا ويستبدل بالادوكسين حمض الكربون ، وان يعود حاملاً حمض الكربون الى الرئتين ، وان يفرغه في الهواء من طريق التنفس ، وبأخذ منه ما تحتاج اليه الخلايا من الادوكسين . ولا تتم هذه الدورة الدموية إلا اذا كان هناك شرايين وقلب وأوردة بترتيب ترتيباً محكماً ، وكان هناك جملة عضوية تحرك القلب والعضلات ونقص الصدر على نظام معين . فلا حياة إذن إلا اذا وجد المحو غاربين في الدم ، ولا فائدة من وجوده في الدم إلا اذا اندفع في سيل الدوران ، وهذا يدل ان العضوية كلها تشترك في كل وظيفة من وظائف الحياة .

٤ - الوظيفة العضوية والغائية . - فالوظيفة العضوية تختلف اذن عن السابع الرياضي ، لأنها تستلزم اشتراك سلاسل كثيرة من العائل والمعلولات في بلوغ غاية فائقة للكائن الحي في محل محدد وزمان معين . وقد اشار (هنري برغسون) الى غاية الحياة بقوله : ان غاية الحياة واحدة بسيطة وان الوسائل المؤدية اليها مركبة معقدة . فلا بد اذن في وجود الغائية من وجود سلاسل من العائل والمعلولات تكون فيها هيئة الكل حاكمة في وجود الاجزاء على نظام معين .

وهذا يدل ان وحدة الوظيفة العضوية ليست وحدة رياضية . وكما انه لا يمكن تشبيهها بالوحدة الرياضية التي تولد جملة الاعداد باضافتها الى نفسها ، فكذلك لا يمكن تشبيهها بوحدة الجسم الجامد المؤلف من اجزاء مختلفة ثابتة ، لأنها ليست تجانساً تاماً ، ولا جملة عددية مكررة ، ولا كيانات هندسية متلاصقة ، بل هي وحدة وظيفية تؤمن بقاء الكائن الحي في بيئته ، وتولد فرداً جديداً مشابهاً له ، واحداً بصفاته ووحيداً في نوعه .

ب - الحياة والتطور

وهذا الكائن الحي لا يبقى على حال واحدة ، بل يتغير ويتنقل من طور الى آخر .

١ - الطائن الحي ينمو .

ونموه هذا ليس ازدياداً في الكمية فحسب ، بل هو انتقال تدريجي من طور الى آخر على نظام معين . فكل طور يتولد من الطور الذي قبله ويولد الطور الذي بعده ،

وفي كل طور لاحق صفات جديدة زائدة على الطور السابق . ان هوية الكائن الحي ليست هوية رياضية متجانسة ، بل هي هوية تكوين وانحياز الى تحقيق مثال نوعي معين في الزمان والمكان . مثال ذلك ان نواتل اعضاء الجنين لا تنفعه في حياته الحاضرة ، بل تنفعه بعد نموه . والبذرة ليست بداية حركة فقط ، او قوة طبيعية ذات كمية ثابتة موجهة الى جهة معينة ، لا تتبدل خلال انتقالها ، بل هي مبدأ مشترك على عوائل التبدل والنمو والاضطرابات التي تنقل الجنين من الطفولة الى الشباب ومن الشباب الى الكهولة والحرم . فلا بقاء للكائن الحي الا اذا تايروا على التغير ، ولو سكن او وقف تطوره لسبب عارض او لعجز مات وتلاشى .

٢ - الطائن الحي يتغذى

يظهر لنا أولاً ان في الكائن الحي شيئاً من التناقض ، لانه لا يبقى الا اذا تغير ، ولا يتغير الا اذا بقي على ما كان عليه ، فيتجدد شيء كل لحظة ، يصل حاضره بماخيه ومستقبله بماخيره ، كأنما هو وحدة في كثرة او هوية في تغير ، وانكنا اذا درسنا وظيفة التغذية وأثرها في الجسم انكشف لنا غطاء هذا التناقض . وعرفنا ان الكائن الحي يمتص غذاءه من الاجسام الخارجية ، وينقله الى شكل مائل للعناصر التي تتكون منها خلاياه ، ثم يطرح الفضلات الزائدة عن حاجته . والاعذية خاصة في العالم المادي انظام ميكانيكي ، فاذا امتصها الكائن الحي اخضعها لنظام جديد ، ثم اذا طرح فضلاتها عادت الى العالم المادي وخضعت لقوانينه ، والحياة هي ذن تثيل « Assimilation » وعدم تثيل « Désassimilation » والتثيل هو قلب الاطعمة الى شكل مشابه لعناصر الخلايا وعدم التثيل هو طرح الفضلات الزائدة عن حاجة الخلايا . لتصور كمية المواد التي يمتصها الانسان في حياته ، ولتقدر وزنها وحجمها ، ثم لتقدر كمية الفضلات التي يطرحها ، الا يحتاج كل منها الى مخزن كبير . فلو بقيت جميع هذه المواد في جسم الانسان من دون ان يطرح منها شيئاً لأصبح حجمه اكبر من حجم الليل ، الا ان حجم الانسان ووزنه لا يزيدان على حد معين ، كما ان صورته وبنيته لا تختلفان عن هيئة النوع رغم اختلاف الاعذية التي تتناولها في حياته . وقد عبروا عن ذلك بقولهم ان الحياة هي صورة قائمة على مادة .

٣ - المائتين الحى ينسل ولداً مشابهاً له .

إذا بلغ الكائن الحى درجة النمو التام انسل اولاداً مشابهيين له في بنيتهم وهيتهم .
 ووظيفة التناسل هذه ليست نافعة للفرد مباشرة ، لأنها قد تقضي عليه ، كما تقضي
 على الذكر في بعض أنواع الحشرات فيسوت بعد زواجه . فهي إذن نافعة للنوع .
 والفرد يخدم النوع ، وقد يضحي بنفسه في سبيله . فكأن غاية الطبيعة هي بقاء النوع
 لا بقاء الأفراد . وللولادة سبب في بعض الانواع الحيوانية العليا زمان يسحق زمن الحمل
 يمر فيه الجنين بجميع اطوار النوع ، ويرسم بسرعة جميع الأدوار التي مرت بها الحياة
 في ارتقاها . فلا نعرف الفرد إلا اذا عرفنا ما كان عليه اجداده ، خلال الأزمنة
 الماضية . وكما يأخذ الفرد من اجداده كثيراً من الصفات التي تنزع به الى اصله ،
 فكذلك ينقل هو نفسه الى اولاده بعض الصفات الخاصة . فالتناسل اليوم مختلف تمام
 الاختلاف عن انساب الكهوف ، وهو حلقة في سلسلة طويلة او جزئية من كل .
 والكل هنا هو النوع او الحياة بأجمعها . ولا يجوز في علم الحياة اعمال هذا التطور ،
 لأن الحياة كما قلنا ، هي تغير وكون ، وليس هناك الآن اي تعريف لفظي ، او أية
 معادلة رياضية ، او اي تلازم في تغير يبرر عن هذا التكوين ويوضح لنا قانونه ،
 لأن هذه العلاقات المادية لا توضح الا الكون ، اما الحياة فهي حركة وكون
 وتطور وابداع .

النتيجة . هل ينتج مما تقدم ان البحث عن الاسباب الفائية عقيم ، وانه لا محل
 لها في علم الحياة . هل يجب التوحيد بين المادة الحية والمادة غير الحية ، والأخذ بالنظرية
 الميكانيكية التي تنسب استقلال علوم الحياة عن العلوم التجريبية الأخرى ، وتجعل
 الحياة ناتجة عن اسباب فيزيائية كيميائية ؟ لا اعلمي ، ان اختلاف ظواهر الحياة عن
 ظواهر المادة غير الحية لا يؤدي الى هذه النتائج . نعم ان في وظائف الحياة سلاسل
 من الاسباب الفيزيائية والكيميائية ، ولكن وجود هذه السلاسل لا يكفي لايضاح
 تعاونها واتجاهها الى غاية معينة . فلا بد لنا إذن ، اذا اردنا ان نفهم حقيقة الوظائف
 المعقدة ، وندرك معنى التطور ، من اقتراح طريقة جديدة تدعى طريقة التكوين
 « Méthode Génétique » ونعلم لنا كل شيء بتاريخه وماضيه . ان علم الحياة

يجمع بين هذه الطريقة الجديدة وطريقة العلوم الفيزيائية والكيميائية ، فكل طريقة منها متممة للأخرى وفي استخدامها مما فائدة علمية عظيمة .

٣ - تعريف علم الحياة ونصفه

يطلق العلماء على علم الحياة في اصطلاحهم كلمة بيولوجيا « Biologie » وهي مؤلفة من كلمتين (Bios - بيوس) ومعناها الحياة و (Logos - لوجوس) ومعناها العلم . وموضوع هذا العلم ، كما رأيت ، البحث في الحياة والاحياء والأنواع الحية . والحوادث التي تجري في الأحياء على أوعين فيزيائية كيميائية ، وحيوية . فالحوادث الفيزيائية الكيميائية مشتركة بين الأجسام الحية وغير الحية ، أما الحوادث الحيوية فخاصة بعلم الحياة .

وينقسم علم الحياة الى قسمين علم الحياة العام « Biologie Générale » وعلم الحياة الخاص « Biologie Spéciale » .

أما علم الحياة العام فيبحث في الحياة وصفاتها العامة ، وينقسم الى علمين علم التشريح « Anatomie » وموضوعه البحث في أعضاء الأحياء وعلم الفيزيولوجيا وموضوعه البحث في وظائف الأعضاء .

وأما علم الحياة الخاص فيبحث في الأحياء ، ونسبته الى علم الحياة العام كنسبة الكيمياء الى الفيزياء ، ويشتمل هذا العلم على قسمين هما علم النبات « Botanique » وعلم الحيوان « Géologie » .

ولكل من هذه العلوم فروع لا حاجة الى ذكرها هنا .

٤ - طريقة علوم الحياة

إن علوم الحياة هي علوم تجريبية استقرائية كعلوم الفيزياء والكيمياء ، فطريقتها مشتقة إذن على الملاحظة والتجريب والفرضية . ولكل من هذه الطرائق في علم الحياة شروط خاصة .

أ - الملاحظة في علم الحياة

قلنا ان علم التشريح يصف الأعضاء ، وعلم الفيزيولوجيا يدرس وظائفها ، وللملاحظة في كل من هذين العلمين شروط خاصة يجب البحث فيها على حدة .

١ - الملاحظة في علم التشريح

يقصر علم التشريح على وصف هيئة الأعضاء وبنيتها وتركيبها ، فإذا وصفوا هيئة الأعضاء كانت ملاحظتهم خارجية وإذا شرحوا الأعضاء وبحثوا في تركيبها كانت ملاحظتهم داخلية .

أ - ان الملاحظة الخارجية سطحية

والسبب في ذلك ان اقتصار العالم على ملاحظة هيئة العضو يمنعه من معرفة تركيبه الداخلي ، فيصف شكله ووضعه وحجمه وعلاقته بغيره ويترك النظر في بنيته واجزائه ، ويهتم بالعضو من حيث هو آلة أكثر مما يهتم به من حيث هو حياة ونمو . وكان القدماء من العلماء لا يستطيعون ان يشرحوا الانسان فكانت ملاحظاتهم الخارجية ، رغم دقتها وسهولتها ، سطحية .

ب - ان الملاحظة الداخلية أكل من الملاحظة الخارجية

والسبب في ذلك ان تشريح العضو يكشف لنا عن بنيته وتركيبه ، وإطلاعنا على ترتيب اجزائه ، وهو على نوعين تشريح الأموات وتشريح الأحياء .
أما تشريح الأموات فقد اوقع العلماء في كثير من الخطأ ، لأنهم كانوا لا يطلعون على بنية العضو الا بعد موته وتبدل طبيعة اجزائه ، فيحسبون الشرايين الخالية من الدم قنوات لجريان الهواء في الجسم ، ويجدون المعدة على هيئة مختلفة عن هيئتها الطبيعية .
وأما تشريح الأحياء فلا يخلو من بعض المحاذير لأنه يخل بوظائف الأعضاء ويفسد نظامها الطبيعي ، ويؤدي في بعض الأحوال الى الموت .

وقد استطاع العلماء في ايامنا هذه ان يعالجوا هذا النقص بطريقة التصوير بالأشعة وهي تظهر لنا اوضاع الأعضاء الداخلية من غير ان تبدل طبيعتها او تخل بوظائفها او تفسد نظامها وحركتها ، ونوصلوا بذلك الى الكشف عن حقائق علمية كثيرة .

ح - ان هذه الملاحظات صناعية

وذلك لأن وصف العضو يستلزم تصور ممتصلاً عن غيره من الأعضاء ، ويوم ان له وحدة واستقلالاً صاعياً ، والحق ان العضو هو جزء من كل ، لا يمكن فصله عن سائر الأعضاء الا بالتوهم . وجميع الأعضاء تتعاون في سبيل المجموع فيؤثر بعضها في بعض . فإذا وصفنا جهاز البصر انتقلنا من الخارج الى الداخل ، اي من العين الى جميع الأجزاء الداخلية المرتبطة بها فنبتعم العصب البصري خلال الجذامع العضوية المحيطة به حتى نصل الى المراكز البصرية في الدماغ ، ونستعمل في سيرنا هذا مبطعاً أو اجساماً ملونة تفصل العصب البصري عن غيره من الانعام المجاورة له .

غير ان اتباع هذه الطريقة قد أبعد العلماء عن معرفة حقيقة المركبات الفيزيولوجية ، فاعتبروها متأخرة التكوين بالنسبة الى غيرها من الأجزاء البسيطة ، واضطروا على هذه الصورة الى القول بنظرية الجزء الذي لا يتجزأ في علم الحياة كما قالوا بها في علم النفس . مثال ذلك نظرية (بروكا) التي تحمل الحوادث النفسية في التجويفات الدماغية ونظرية (الدورون) التي تقول بالجزء الفرد في تشرح الجملة العصبية .

أضف الى ذلك ان هذه الملاحظات الصناعية تحول دون مشاهدة الاعضاء التي لا تمتد استطالاتها الى سطح الجسد ، وليس لها بحسب الظاهر وظيفة عضوية خاصة ، كالغدد الصم « Glandes endocrines » التي جعلها العلماء في اول الأمر وظيفتها الحقيقية ، والغدة الصنوبرية « Glande pinéale » التي حسبها العلماء الأقدمون عيشة نائمة ضارة . وهذا خطأ شنيع لأنه يخفى عنا وظيفة المركبات الفيزيولوجية وعملها في طبيعة العضوية .

٢ الملاحظة في علم الفيزيولوجيا

لا تعرف حقيقة المركبات الفيزيولوجية الا اذا عرفت اعمال الاعضاء ودرست بفتها ووظائفها .

١ - الوظائف الفيزيائية . - ان عالم الحياة الذي يسلك طريقة علم الفيزياء في ملاحظة الوظائف العضوية يرجع حركات الجسد وحركات اعضائه الى حوادث فيزيائية

(منطبق ٣٤)

محضة . فيحصى مثلاً انواع الانحال الموجودة في الجسد ، وبين انسا كيف تتصل العضلات بالعظام ، وكيف تقوم هذه الانحال باعمالها كما في انقلص العضلي ، والتنقب العصبي ، ويبحث عن الحركات التي تدفع اللقمة الغذائية في جهاز الهضم ، او عن الأجهزة التي تؤمن دوران الدم ، فكان المسألة عنده مسألة ميكانيكية ، او كأن الجسد آلة ، والأحشاء معمل . والناس قد تعودوا اليوم هذه الاصطلاحات واقبلوها على النظرية الميكانيكية من غير ان يفهموها .

٢ الوظائف الكيميائية . - وقد ملك بعض العلماء طريقة ثانية في ملاحظة الحوادث الفيزيولوجية ، فزعموا ان حوادث الحياة ترجع الى الامتزاجات الكيميائية ، وحلوا الأغذية التي يتناولها الكائن الحي والفضلات التي يطرحها من غائط وإفراز وعرق ووصفوا ما في أنواعها المختلفة من تفرق وجمع ، وتحليل ومزج ، واستقصوا أجزاء كل عضو ووظيفة كل عصاره أين تفرز وفي تعمل وكيف تؤثر حتى أصبح الجسم عندم مخبراً كيميائياً . فكان المسألة عندم مسألة كيميائية ، وكانت علم الفيزيولوجيا فرع من الكيمياء .

٣ - مخبر الفيزياء والكيمياء عن تعليل اسباب الحياة . - ولقد تعمق العلماء بعد ذلك في ملاحظاتهم ، فبين لهم خطأ الرأي القائل ان الجسم الحي آلة أو مخبر كيميائي . وقد قسموا الاجسام المركبة أولاً الى مركبات معدنية ومركبات عضوية ، فلما تبين لهم انه يمكن بالتركيب الكيميائي تحصيل بعض الاجسام العضوية ، كالكحول مثلاً ، قالوا ان طريقة الكيمياء العضوية لا تختلف عن طريقة الكيمياء المعدنية ، وان الخلقة الحية وإفرازاتها هي تركيب كيميائي كغيرها من الاجسام المركبة - ولكن العلماء وجدوا بعد ذلك ان لحاصل الخلايا الحية خواص عجيبة لا يمكن تعليلها بأسباب كيميائية . مثال ذلك ان الكيمياء الذي يحلل المحوخلويين أو الاليومين سيف زجاجة لا يجد في خواصها تبديلاً بين تجربة وأخرى . اما عالم الحياة الذي يحقن الحيوان باليومين الحصان الارنب أو السكاب ، فانه يشاهد ان تفاعلات الاليومين تختلف بحسب الحيوان ،

مع انه من الوجهة الكيميائية جسم واحد . فبين الاليومين المنفصل عن العضوية والاليومين الذي في العضوية اختلاف عظيم لا يعرفه الكيميائي ، بل يعرفه علم الحياة . اذا فصلت المركبات العضوية عن الجسم الحي وعوامل تأثيرات فيزيائية وكيميائية بقيت خواصها واحدة ثابتة ، ولكنها اذا بقيت في الاجسام الحية امتلكت على صفات نوعية خاصة ذات طابع فردي .

وما ينطبق على محاصل الخلايا الحية ينطبق ايضاً على الخلايا الحية نفسها . فمادة الخلية الحية هي في الحقيقة مادة الحياة ، وقد سميت عناصرها (Protéines - بروتئين) لخصائصها على الملاحظ وكثرة تبدلها . ان البكر وسكوب يزيد قوة حواسنا ويسمح لنا بالاطلاع على بعض دقائق الخلايا الحية ، ولكنه لا يطعمنا على اوضاع عناصرها . قال : (لو كومت دي نوي Le Comte du Noy) « ان علم الحياة الوصفي يوصلنا الى حيث يصل البكر وسكوب ، ويستعاق علينا حينما نجد انفسنا امام المسألة الحقيقية » اي مسألة تركيب المادة الحية . والتمثيل الكيميائي يقف بنا ايضاً في منتصف الطريق . ان اكثر الكواشف الكيميائية والمؤثرات الفيزيائية ، تبدل البروتينات عند التأثير فيها ، وازمان نفسه يغيرها ويبدل طبيعتها .

ينبغي مما تقدم ان علم الحياة قد تقدم وقطع اشواطاً كبيرة على ايدي علماء الفيزياء والكيمياء . فقد حال الكيميائيون المركبات العضوية ووجدوا ان عناصرها لا تختلف كثيراً عن عناصر المركبات الجامدة ، وامتطاع (برتلو) ان يحصل على الكحول ، وهو مادة عريقة في العضوية ، بتركيبه من مولد الماء ومولد الخوخة والفحم ، ونحنا الكيميائيون نحو (برتلو) في هذا التركيب ، فحصلوا على مركبات عضوية أخرى اكثر تعقداً من الكحول ، وظن العلماء ان الجدار الذي يفصل المادة الحية عن المادة الجامدة قد تهدم ، وأنه يمكن الانتقال من الكيمياء العادية الى علم الحياة بلا فاصلة . وقد بينا ان المادة العضوية التي في الجسم الحي خصائص نوعية تميزها عن المادة العضوية المنفصلة عن الجسم الحي ، وان للكيمياء حدوداً لا تستطيع ان تتجاوزها ، لان طرقها

العادية تؤدي بالضرورة الى تبديل طبيعة المركبات الحية . قال لودافيك : « ان شبي غروين مركبين من عناصر كيميائية واحدة بنسب متساوية قد يكونان بحسب حالتها الفيزيائية وبحسب نظامها الخاص ، في نوع معين من المواد ، الأول غذاء والثاني سم »^(١) وقال دلبت : « لا يتجم تأثير بعض العلاجات عن تركيبها المادي ، بل عن بعض الزمر الكيميائية أو عن هندسة الذرة وبنائها . فحذر السواء وقال مثلاً يشتمل على خواص منومة ، فإذا عدل تركيب ذرته الهندسي زال تأثيره المنوم . وعلى العكس من ذلك إذا بدلنا زمرة المنيل بزمرة الانيل - وهذا لا يخرب هندسة الذرة - بقيت القدرة المنومة على حالها وربما ازدادت »^(٢) .

ب - التجريب في علم الحياة

كان العلماء الأقدمون يعتقدون ان التجريب في علم الحياة غير ممكن ، لاشتبك اعضاء الجسم الحي ، واتحاد وظائفه . قال كوفيه « Cuvier » : « ان جميع اقسام الجسم الحي متصلة بعضها ببعض فلا تعمل الا مجتمعة » ومن فصل احدها عن المجموع فقد ادخله في زمرة الاشياء الميتة ، وبذل ما يمكنه تبديلاً تاماً » .
وقد رد العلماء المعاصرون على هذا الاعتراض وابطلوه بما قاموا به من التجارب الناجحة في علم الحياة ، وحاكوا بتجاربهم هذه فعل الطبيعة في المرض والشفاء . فالمرض يحدث في الجسم الحي خلافاً لبحث العالم عن أسبابه ويقارن بين حال المرض وحال الصحة فيكشف بذلك عن كثير من الوظائف العضوية . والشفاء يزيل الخلل عن الجسم الحي ويرجعه الى حالته الطبيعية ، فباعدنا بذلك على امتحان ملمعنا بحقيقة الوظائف التي دلنا المرض عليها : وتجارب المرض والشفاء هذه ليست تجارب فاعلة ، بل هي كما قال (كلود برنار) تجارب منفصلة لا آسدة خلة ولا تشفي علة ، فعمل العلماء

1 — Le Dantec, in, De la méthode dans les sciences, 1^{ère} Série p. 196

1 — Dabbel, in, De la méthode dans les sciences, 1^{ère} série p. 226 - 7.

على اكمال نقصها بتجربتهم الحقيقي تقايماً لعلماء الفيزياء والكيمياء وتوصلوا بذلك الى حقائق علمية كثيرة . فمن هذه التجارب الحقةبة تجارب (هارفي - Harvey) التي أدت الى كشف الدورة الدموية وتجارب (فرانيسكو ردي - Francesco Redi) التي ابطال بها نظرية التولد العنوي . وتجارب (سب اللانزاني - Spallanzani) في الحضم الصناعي ، وتجارب (بيشا - Bichat) لمعرفة وظائف الاعصاب الدماغية الشوكية ، واعصاب الجملة الودية ، ولم يحلل التجريب المكان الأول في طريقة علم الحياة الا في القسم الأخير من القرن التاسع عشر . ونعتبر تجارب (كلود برنار) لمعرفة تأثير الكورار ووظائف الكبد والبنكرياس والغذائية احسن برهان على نجاح التجريب في علم الحياة . فيجب اذن على علماء الحياة ان يتهجوا هذا المنهج ، وان يكثروا من هذه التجارب ، وان يعلموا ان التجريب في علم الحياة انما يجري في مركبات عضوية مجتمعة لا في عناصر فيزيولوجية منفصلة ، وان لكل عضو من اعضاء الجسم الحي وظائف مختلفة ، وان علة الحادثة تستعمل على عدة شروط لا على شرط واحد .

١ - تجارب التزميم

ان تجارب التزميم هي أبسط التجارب العضوية وأكثرها استعمالاً . مثال ذلك اذا اردنا ان نعرف وظيفة الأعصاب الحسية او الأعصاب المحركة قطعناها . واذا اردنا أن نعرف وظيفة غدة من الغدد فاندناها ، ولاحظنا الخلل الوظيفي الذي عقب قطعها . ولكن هذه التجارب لا تخلو من بعض المخاطر ، لانها تؤدسي الى تبديل التوازن العضوي او الاخلال به ، فيصعب على العالم التفريق بين الخلل الذي ولده نزاع العضو ، والخلل المتولد من تبديل التوازن العضوي . ان بعض الأطباء يعالجون بعض الامراض بحرق المريض تحت الجلد ، فهل يدل التحسن الصحي الذي عقب حرقه بعض الخلايا بالحقن ان هذه الخلايا تلعب دوراً هاماً في الوظائف العضوية ؟ . نعم ان الاطباء يقارنون المريض المصاب بجميع لمعرفة وظائف الاعضاء المريضة ، ولكن الوظائف التي نترجم عنها تجاربهم انما هي عامة لا خاصة .

٢ - التجريب المشتمل على تغيير نظام الغذاء

هناك تجارب أكمل من الأولى ، وهي التجارب التي نطلب من العضو أو الجسد كانه ان يتحرك ويعمل في شروط داخلية مختلفة عن الشروط الطبيعية المألوفة . مثال ذلك ان تبدل الغذاء يؤثر في الكائن الحي ، فاذا بدلك غذاء الحيوان ، كما فعل (كلود برنار) ، شاهدنا مثلاً ان آكلة الحشائش الصائبة تفقد آكلة لحوم أي أنها تنفذي بلحمها - وهذا يظهر لنا وظيفة المخازن الغذائية وبدلتنا ان تخصص الجهاز الهضمي إنما هو أمر ظاهري فقط - ونحتقن دم الحيوان بقليل من السكر لاجداث أسباب (الداء السكري) ، ونستعين بمادة السكرورار لتحفيز الاعصاب الحسية من الاعصاب المنبهة المحركة . وقد استخرج العلماء من هذه التجارب علاجات كثيرة لأعراض مختلفة ، فأعطوا المصابين بفقر الدم حديدأ ، ومنعوا المصابين بالداء السكري من أكل السكر . ولكن هذا التجريب لا يؤثر في عضو واحد فقط ، بل يحدث تفاعلاً عاماً في مجموع أعضاء الجسد . الا ترى الاطباء يصفون أدوية واحدة لمعالجة امراض مختلفة ؟ ان هناك أدوية تختلف باختلاف الازياء ، يكاد الاطباء يصفونها لشفاء جميع الامراض . فمن الصعب اذن حصر تأثير الدواء في عضو معين وبيان كيفية هذا التأثير وحدوده وماهيته ، ومع ذلك فان هذه التجارب التقريبية لا تخلو من الفائدة لانها تكشف لنا من كثير من الحوادث ، كما تاون أعضاء الجسد وتأثيرها بعضها في بعض واتحادها في صيل غاية واحدة .

٣ - التجريب المشتمل على تغيير شرائط البيئة

وهناك تجريب آخر يتضمن تغيير شرائط البيئة التي يعيش فيها الكائن الحي من غير ان يتعرض لتغيير نظامه العادي وغذائه الطبيعي . فيوضع الكائن الحي في شروط جديدة من الحرارة والضغط والضوء والرطوبة . ثم نلاحظ التبدلات التي تحدث فيه تحت تأثير هذه العوامل . وقد استند العلماء الى هذا النوع من التجريب لبرهان على صحة نظرية التبدل (Transformisme) ، وتسرعوا في قياسهم هذا ، لأن التبدلات التي تحدث

في الكائن الحي قد تكون ناشئة عن تأثير البيئة ، وقد تكون ناشئة عن طفرة فجائية في التفاعلات الوظيفية (Mutationnisme) . أن جواب التجربة عن هذه الامور لا يزال اجمالياً . ويختلف تأويل العلماء له بحسب آرائهم الفلسفية ، ولا يزال قسم عظيم من تأثير البيئة مجهولاً لدينا . ان القول بأشعة تجواز الجو وتفتتق أجسامنا يحملنا على الظن ان لبعضها تأثيراً قوياً في حوادث الحياة . فكيف نميز تأثير هذه الاشعة من تأثير العوامل الأخرى . ان المسألة لا تزال محتاجة بكثير من الأسرار .

٤ - الفائدة تكرير التجربة

بما يسهل تمييز العلل والمعلولات وتحديد القوانين في الفيزياء والكيمياء إمكان تكرير التجربة في شيء واحد أو في أشياء من نوع واحد . وليس كذلك هذا الامر شيء في علم الحياة . لأن الكائن الحي الذي يتأثر بشيء من الاشياء في المرة الأولى يصبح في المرة الثانية أكثر ميلاً للاحساس بذلك الشيء أو عدم الاحساس به . مثال ذلك اذا حقنت حيواناً في جلده لدرة الأذى يستثمر مكعب من المصل لم يحدث ذلك في جسده اي رد فعل ، ولكن اذا حقنته مرة ثانية يستثمر مكعب من المصل نفسه أحدث هذا المقدار في جسده ردأً عظيماً أو صدمة كبيرة ، واذا كررت التجربة نفسها قتلت الحيوان . ونسئ هذه الحادثة التي كشفها (Richet - ريشه) انافيلاكسيا « Anaphylaxie » أو فرط التأثر ، أو التأق . وهي عكس الهروفيلاكسيا « Prophylaxie » أو الوقاية . ولا تزال حقيقة هذه الامور ، رغم تقدم العلم ، مشوبة بقليل من الاشتباه . الا ان امرأً واحداً لا شك فيه وهو ان كل تأثير في الكائن الحي يبدله ، ويجعل المحرب عاجزاً عن اعادته الى حالته الأولى .

ولا فائدة من تكرار التجربة في شخص آخر ، لان اختلاف الأمزجة يجعل نتائج التجربة مختلفة بحسب الافراد . وكلما كانت المؤثرات عضوية كانت ردود الفعل متباينة . ان هذه الملاحظات تبين لنا ان التجارب الفيزيائية والكيميائية مضادة للتجارب الحياتية . فردود الفعل في التجارب الأولى ثابتة على نمط واحد ، اما في الثانية فهي غير ثابتة ، ومتبدلة .

٥ - استمالة التركيب التجريبي في علم الحياة

ان احسن تحقيق تجريبي للذاكرة هو ان نحال الحادثة ونركبها من العناصر التي
 كشف عنها التحليل . فالكيمياء يحلل الماء الى مولد الحوضة ومولد الماء ، ثم يركبه
 من هذين العنصرين . اما في علم الحياة فان هذا التركيب متعذر . نعم اننا نستطيع
 بالصناعة ان نركب بعض الحوادث العضوية ، فنضم بعض الاغذية في انا ، ذي حوارة
 معينة ، ونصب فوقها بعض المواد ، فتبدل الاغذية كما تبدل في المعدة والامعاء ،
 ونسحق هذه الحادثة عضياً صناعياً . واكتشفنا اذا احداثنا فعل المضم باستعمال مواد
 مستخرجة من العضوية كالاماب وعصاره المدة ، والبيسين والصفراء لم يكن هذا الفعل
 صناعياً بمجموعه . لان هذه المواد مستخرجة من العضوية ، فهي تتكون في الجسد .
 وتصب فوق الاغذية عند وصولها الى المدة والامعاء . ونحن نحكي بعملنا هذا فعل
 الطبيعة في المضم ، ونحقق بالتجربة شروط التقاء العلق والمعلولات . ولا يتم هذا
 التلاقي الا على ضوء العقل . فمن الخطأ الفاضح اذن ان ننسى انفسنا ، ونعقل تأثيرنا
 في هذا الالتقاء الصناعي ، ونزود التقاء سلاسل العلق والمعلولات في الجسد الى
 المصادفة والاتفاق .

وكما ان فعل المضم الذي تحدثه بصب المواد العضوية فوق الاغذية ليس صناعياً تماماً ،
 فكذلك لا تحدث المضم الصناعي التام باستعمال المواد الكيميائية بدلاً من المواد العضوية ؛
 لأن وظيفة المضم تستلزم ان يقع في هذه الكتلة الغذائية اصطفااء ، فيمتص الدم
 بعضها ، ويأخرج بعضها الآخر خارج الجسم . نعم اننا نستطيع ان نضم جهازاً يقرب
 حادثة الامتصاص من حادثة الحلول (Osmose) ، ولكن هذا الحلول المعوي خاضع
 لقاية معينة ، الا وهي تغذية الخلايا .

وعا يشبه هذا التجريب أيضاً نجساح الماء في تحريك قلب الضفدعة أو السحفاة
 بعد فصله عن الجسم ، واحياء بعض الأنسجة العضوية المسلوخة عن الجسد بوضعها في
 مصل صناعي ، وتلقيح بعض القناذل بغاز الفحم ، وبيوض الضفادع بالشق ، فالعالم

لم يخالف في هذه التجارب قلب الحيوان ونسجه وبيوضه ، بل وجدها حاضرة ، وجمع بينها وبين سلسلة أخرى من العال والمعلولات ، فانتصر في عمله هذا على الجمع بين السلسلتين بتأثير العقل .

وقد يقال ان البرهان على امكان التركيب التجريبي لا يحتاج الى تركيب اعضاء معقدة كأعضاء الحشرات الحيوانية العالية ، لأنها لم تبلغ هذه الدرجة من التعقد الا بعد تطور طويل . وأنتى انا ان نحكي بقلنا الصناعي هذا الفعل الطبيعي الذي احتاجت الطبيعة في انجازها الى زمان طويل . فيكفيها اذن ان يبرهن على امكان تركيب الخلية الحية - فنقول : انا نسلم بان تركيب الخلية الحية هو القضية الأساسية ، فلو صح ذلك لما احتاج الامر الى برهان آخر ، فهل وفق العلماء الى تركيب الخلية ؟ لقد بينا سابقاً ان تحليل الهروثينيات بتأثير العوامل الفيزيائية والكيميائية يفسدها ويبدل طبيعتها . فكيف يمكن والحالة هذه تركيب أبسط الكائنات الحية من هذه العناصر المفسدة . قال (لوكومت دو نوي) : « لما طبقت الكيمياء طرائقها القاسية على الهروثينيات - وهي العناصر الأساسية في المادة الحية - قتلتها . فكما ان الحداد الذي كسر الفونوغراف بمطرقته لا يستطيع أن يؤلفه بجمع اقتاضه من خشب ونحاس وتوتيا وكاوتشوك ، كذلك العالم الذي حل مادة الحياة لا يستطيع ان يركبها بجمع عناصرها المشوهة التي أفسدتها عقاقير الكيمياء » .

هل يجب إذن انكار ثمره الملاحظة والتجريب في علم الحياة ؟ لا لمعوي . ان الملاحظة والتجربة قد أظهرتا لنا كثيراً من سلاسل العال والمعلولات في الاجسام الحية . وهذا أمر جليل إذا فميس بعمل علماء الحياة في الماضي يوم كانوا يحلون سلاسل العال والمعلولات ، ويبحثون في الروح والمبدأ الجبوي وغير ذلك من الاسرار . اما الآن فقد اصبح المحربون يبحثون عن الأسباب التي تحرك الأجسام الحية - فكيف تتحرك هذه الاجسام ؟ ما هي الآلات التي تستخدمها في حركتها ؟ - وما هي الامتزاجات الكيميائية التي تحدث فيها ؟ - وبذني عالم الحياة انت ينظر أيضاً في سلاسل العال والمعلولات ، وان يسمى لا يدرك تلافيها ، حتى اذا عجز عن ايضاحه فيزيائياً أو كيميائياً

فرض له فكرة موجبة أو غالبة ، واستعان في ذلك كله بفكرة المركبات العضوية أو الوظيفة الحياتية ، أو فكرة تعاون الاعضاء في سبيل حياة المجموع . ان هذه الافكار هي السراج المنير الذي بقي في الوقت الحاضر طريق علماء الحياة ، ويزيل بعض شبهاتهم ، ويخفف في الوقت نفسه من غلوائهم .

ج - الاستقراء في علم الحياة

ينتج عما تقدم ان طريقة الاستقراء تستلزم في علم الحياة كثيراً من الدقة لكثرة الاختلافات الفردية ، وتطور الكائنات الحية .

١ - فطر الاختلافات النوعية والفردية

لقد تبين لنا بالملاحظة والتجريب ان تأثير بعض المواد في الكائنات الحية يختلف بحسب الأنواع والأفراد ، مع ان خصائص هذه المواد من الناحية الكيميائية واحدة . فتأثير مصل الحصان في الأرنب يختلف عنه في المعز أو الانسان ، كما ان نقل الدم من انسان الى آخر يختلف تأثيره بحسب معطى الدم وآخذه . وقد أشار علماء اليوم الى حادثة هامة في علم الحياة هي حادثة التمثوليزم الأساسية « *Métabolisme basal* » . ومعناها النسبة بين كتلة الغذاء التي تناولها الكائن الحي والسكية التي انتفع بها منها . قال : (بلانتفول - *Plantejöl*) ان حادثة التمثوليزم هي الحياة نفسها . فاذا قسنا بأجهزة خاصة بمثوليزم الكائنات الحية في الحالة الطبيعية وجدناها تختلف في النوع الواحد من شخص الى آخر . والحالة الطبيعية أو العادية انما هي وسط بين اختلافات الأفراد . فيجب علينا والحالة هذه ان نكون كثيري الاحتياط والحذر عند الحكم على النوع بما حكمنا به على الفرد .

٢ - فطورية التطور

ليس تغير الكائنات الحية وهما من اوهام الخواص بل هو امر حقيقي يجب الرجوع اليه في تفهم مسألة الحياة ، ولكن هذا التغير لا يوافق الاستقراء ، لان الاستقراء مبني على امكان رجوع الحوادث نفسها الى غير نهاية .

ان حوادث الوقاية والتقاء تدل على ان الافراد انفسهم يتطورون ، وان المؤثرات

لا تحدث فيهم دائماً ردود فعل واحدة . ولهذه الملاحظة قيمة كبيرة عند الاطباء .
 انهم يقولون بوجود المرضى لا الامراض . ويعلمون ان الاحوال تختلف من فرد الى آخر .
 ولكن العلم بالفرد ليس علماً . لا علم كما قال أرسطو الا بالكميات . ولو كان الافراد
 يتطورون والانواع ثابتة لسهل سلوكك طريق الاستقراء في علم الحياة ، غير ان الانواع
 نفسها تتبدل تدريجياً وتنتقل من طور الى آخر ، ويحتاج حدوث تغيير بسيط في صفات
 النوع الى آلاف السنين . ان الف سنة عند علماء التطور لا قصر من لحظة بسيطة .
 فيدعي لنا اذن ان نبحث عن نتائج هذا التطور ، وان نعين اتجاهه ، وان نبحث عن
 أصل الانواع ، ما هي حقيقته ، هل يتطور كل نوع على حدة ، ام تشعب الانواع بعضها
 من بعض كما تتفرع اغصان الشجرة من الجذع . ان نظرية التطور قد استهوت
 اليوم افئدة العلماء ، ولا يمكن ايضاح بعض الحوادث الحياتية الا بها ، فهل يمكننا
 ان نعمم احكامنا فننتقل من الحاضر الى المستقبل ، بدون قيد ولا شرط . ان الامر
 كما ترى عويص ، وسنعود اليه عند الكلام عن المبادئ والنظريات .

٣ - الاستقراء الفيزيائي والاستقراء الحيواني

فن الصعب اذن في علم الحياة ان نعرف الى أي حد يجب التقيد بالاختلافات
 الفردية والتنوعية من جهة ، والنظر في تطور الأنواع من جهة أخرى . حتى لقد قال
 أحد الفلاسفة المعاصرين : « اذا قلنا بوجود قوانين حيائية صادقة في كل زمان ومكان »
 نسبنا ان الصفة القومة للحياة هي التطور ، فالاستقراء الفيزيائي مطلق في كل زمان
 ومكان ، اما الاستقراء الحيواني فنسبي ، لا ينطبق على جميع الأزمنة والأمكنة .
 ان قوانين الفيزياء هي خلاصة الماضي وطليعة المستقبل ، فهي إذن ثابتة ، أما قوانين
 الحياة فتدل على وضع معين من اوضاع الحاضر أو دور من أدوار التطور ، ولا تنطبق
 الا على قسم من الماضي وجزء من المستقبل . »

فهل يجب إذن انكار القوانين الحياتية ؟ - لقد بينا سابقاً ان هناك قوانين
 طبيعية مبنية على دراسة اكبر عدد من الحوادث سماها العلماء قوانين الاحصاء ، وهي

حدود متوسطة مستخرجة من الأحوال — المتشابهة تقابل كثرة الحوادث الى وحدة الوسط (ص ٢٥٢ — ٢٥٣) . والقوانين الحياتية تدخل في هذه الزمرة من القوانين ، ولا يعيبها ان تكون حدوداً متوسطة . فاذا قيل ان القوانين الحياتية لا تنطبق الا على جزء من الزمان لاختلاف لوزام الحياة باختلاف التطور ، فلنا لعل ذلك واقع أيضاً في علم الفيزياء نفسه . الا يقول العلماء ان العالم المادي نفسه يتطور ، وان تطور التدريجي بطيء جداً . فما يصدق على علم الفيزياء يصدق أيضاً على علم الحياة ، ولكل من هذين العلمين فائدة من معرفة اتجاه التطور . ان ظهور الحياة تخفي وراءها عمقاً عظيماً ، فاذا استقصى العالم جميع التبدلات وأحاط باختلاف سائر الصفات ، توصل الى قوانين طبيعية شبيهة بالقوانين الفيزيائية التي سماها (يوانسكاره) قوانين العدد الأكبر .

٥ - التصنيف

ان موضوع علم الحياة العام هو البحث في تكون الاجسام الحية ، ووظائف الحياة ، وقوانين تبدلها . أما موضوع علم الحيوان والنبات فهو البحث في صفات الأحياء ، المتشابه منها والمختلف ، ثم جمعها في زمر عامة ، واظهار علاقتها وتلازمها وترتيبها . فالعالم الحياتي يعني إذن بمد الملاحظة والتجريب والتصنيف والتعريف .

١ - ان التصنيف هو الشرط الاول في اللغة والعمل والعلم

ان معنى التصنيف هو وضع الاشياء في زمر مرتبة على اساس خاص يسهل معها معرفتها وتمييز افرادها وانواعها والانتفاع بها . ونحن نصنف الأشياء الطبيعية تصنيفاً عفويّاً ، فنضع الموجودات المتشابهة والحوادث التي تحدث فيها تأنيذاً واحداً في زمر واحدة ونصنف الأشياء اضطراراً لسهولة علينا تذكرها والرجوع اليها واستخدامها . وقد استعان الانسان بالتصنيف منذ وجد على ظهر الارض ، يدل على ذلك ما حفظته كل لغة من الأسماء العامة التي وضعها الانسان للموجودات والحوادث والصفات والافعال ، فكل اسم عام كشجرة وزهرة وانسان وفوس يدل على جملة من الأشياء المتشابهة ،

وكل صفة كحسن وقبح وسار ومؤلم تدل على خاصية مميزة ، وكل فعل كضرب وفكر وأحسن يدل على زمرة من الأعمال المشابهة الصادرة عن الفاعل . فالإنسان يتعلم التصنيف وهو يتعلم الكلام ، ويصنف الأشياء المشابهة بحسب تأثيرها فيه وانتفاعه بها ، فالذهب مهروب منه والولد معطوف عليه . وكما انت اللغة تقنضي التصنيف فكذلك العلم يبدأ بتصنيف الحوادث ووصفها وإرجاعها الى الوحدة . وقد يبتدأ في تطور العلوم التجريبية (ص ١٩٠) ان التصنيف هو المهدف الاول للعالم الطبيعي ، لا بل هو الخطوة الأولى التي كشفت له عن وجود التشابه والاختلاف بين الحوادث ، وارتقت به من التعميم البسيط الى التعميم المنظم ، وادخلت على مباحثه شتى من الترتيب . فالرياضيات والفيزياء والكيمياء قد بنيت في أصل أمرها على التصنيف ، وعلم الحيوان والنبات لا يزالان حتى الآن احوج العلوم الى هذه الطريقة ، وهي طريقة صعبة لتعقد الأشياء التي تبحث فيها ، وكثرة اختلافها وتبدلها .

٢ - التصنيف الطبيعي والتصنيف الصناعي

يختلف التصنيف بحسب الغاية التي يرمى اليها ، فاذا كانت غايته عملية كانت صناعياً ، واذا كانت علمية كان طبيعياً .

التصنيف الصناعي . - ان غاية التصنيف الصناعي هي قبل كل شيء عملية ، فهو يسهل علينا أولاً تذكر الأشياء التي نصنفها ، لأنه يقاب كثرة الاوصاف الخاصة التي نطلعون عليها الحواس الى عدد محدود من الصفات العامة المضبوطة . وهو يسهل علينا معرفة الشيء بين عدد كبير من الأشياء المخططة به ، فيوفر علينا تشتت الجهد وضباب الوقت . والتصنيف الصناعي لا يعتمد على ملاحظة جميع الصفات بل يقتصر على ملاحظة الصفات الظاهرة أو الخارجية الدائمة التي يسهل تمييزها من غيرها والانتفاع بها ، ويهمل الصفات الخفية أو الانتقالية التي تلعب دوراً عظيمًا في تطور الكائنات الحية .

وهذا يدل على ان التصنيف الصناعي خاضع لقواعد . فهو يستند الى صفات موجودة لا الى صفات خيالية ، ويختلف بحسب الأساس الذي اختاره المصنف . ولا حد

الأسس التي يمكن اختيارها لتصنيف مجموعة من الأشياء . ونقص التصنيف الصناعي يرجع الى اعتماده على الصفات الظاهرة دون الخفية الأساسية ، ففيه اختيار لا تحكم ، واختيار الصفات يراعى فيه عادة غاية عملية خاصة . ان (لينيه) مثلاً اعتمد في تصنيفه الصناعي على صفات حقيقية ذات قيمة نسبية ، ولم يتمكن في أول العلم من تصنيف الأشياء على أساس غير هذا . فالأشياء توضع أولاً في زمر وأصناف مؤقتة ، ثم تبدل زمرها وأصنافها بارتفاع العلم .

التصنيف الطبيعي . - ان غاية التصنيف الطبيعي نظرية . وهي تقتضي الكشف عن العلائق الضرورية التي تربط صفات الأشياء بعضها ببعض لوضعها في نظام واحد وإيضاح الصلة بين أنواعها ، وترتيبها على أساس ترتيبها الطبيعي . وهذا يستلزم الاحاطة بجميع صفات الأشياء لا بعضها فقط ، ولا يمكن تحقيق ذلك الا اذا بلغ العلم غايته وأدرك نهايته . ولا يستطيع عالم واحد ان يتصدى لتصنيف جميع الموجودات ، لذلك كان لزاماً على العلماء ان يتعاونوا فيتولى عالم النبات تصنيف النباتات وعالم الحيوانات تصنيف الحيوانات ، وعالم الكيمياء تصنيف العناصر .

٣ - طريقنا التحليل والتركيب في التصنيف

يسير العقل في التصنيف على طريقة التحليل أو على طريقة التركيب . أما طريقة التحليل فهي ان نلاحظ الموجودات التي تولدنا تصنيفها وتقائس بينها ، ونبين وجوه تشابهها واختلافها ، ونضم المتشابه منها في زمرة واحدة ، ونطلق عليها اسماً واحداً بدل على مفهوم محدد . مثال ذلك اننا نقايس بين العرب والروس والامريكيين فنصنفهم في نوع واحد هو نوع الانسان وتقائس بين السلوقي وكلب الحراسة وكلب الجر ، والكلابش وغير ذلك من الأفراد . فنصنفها في نوع واحد هو نوع الكلاب . وبقابل كل نوع من هذه الانواع كلي مجرد جامع للصفات المشتركة بين الافراد ، وإذا قايسنا بين الانواع كما قايسنا بين الافراد حصلنا على نوع أعلى من الانواع السابقة مثل الحيوان فانه كلي يقال على الانسان والخيول والكلاب ، وهو اعم من

الكليات الأولى . وقد يكون الشيء جنساً لأنواع ، ونوعاً لجنس مثل الحيوان للجسم ذي النفس ، فانه نوعه ، وللإنسان والفرس فانه جنسها^(١) . لكنه ينتهي الارتقاء الى جنس لا جنس فوقه ، ويسمى جنس الاجناس ، كما ينتهي الانحطاط الى نوع لا نوع تحته ويسمى نوع الانواع . وهذه الاجناس والانواع بعضها مشتمل على بعض ، فما صدق على الجنس الأعلى يصدق على النوع الأدنى ، وما صدق على النوع الأدنى يصدق على الافراد كالإنسان لزيد وعمرو ، والفرس لهذه وتلك ،

واما طريقة التركيب فهي مما كسبة لطريقة التحليل . مثال ذلك ان طريقة التحليل تنقلنا من الفرد الى النوع ، أي من الصفات الجزئية والوظائف الخاصة الى الصفات الكلية والوظائف العامة . أما طريقة التركيب فننقلنا من الكل الى الجزئي ، فنبدأ بالخاصة لأنها نقطة الابداء في كل تطور عضوي ، وهي ذات صفات عامة غير معينة ، تنطبق على عالم النبات كما تنطبق على عالم الحيوان ، ثم نلجها في نوعها ، ونرى كيف تتعمد وتتخصص ، وكيف تلبس وشاحاً من الصفات المتباينة ، فتصبح حيواناً نقارياً ثم حيواناً لبوناً ، ثم نوعاً من انواع الالبونة ، ثم فرداً من افراد هذا النوع ، مختلفاً عن غيره من الافراد .

٤ - مبادئ التصنيف

قال كوفيه Cuvier و جوسيو Jussieu و آغاميز Agassiz ان العقل يستند في تصنيف الموجودات الى ثلاثة مبادئ ، وهي :

١ - مبدأ تلازم الأشكال .

٢ - مبدأ ترتيب الصفات وتبعيتها .

٣ - مبدأ التسلسل الطبيعي .

ولنبحث في كل من هذه المبادئ على حدة .

١ - مبدأ تلازم الأشكال . - ليست صفات الكائنات الحية ذات خطورة واحدة . فبعضها يتغير أو يزول من غير ان يتبدل بتغيره و زواله شيء في حياة الفرد ، كالقامة

« ١ » ابن سينا ، الطباء ، ص - ١٢ .

واللون . ان الخشار نبات ضعيف في أوروبا ، ولكنه في المناطق الاستوائية شجرة كبيرة ، والانسان يختلف لونه من عرق الى آخر ، ولكن تركيبه العضوي ، رغم هذا الاختلاف ، واحد . فهذه الصفات ليست أساسية ، ولكن هناك صفات أخرى متلازمة ، اذا وجدت إحداها وجدت الثانية معها ، واذا تغيرت تغيرت ، فهي متلازمة في الوجود والتغير والزوال . مثال ذلك ان شكل الاسنان ملازم لشكل الفك وشكل عظم الكشف (اللوح) والاذن ، وأنبوب المخ ، وقد سمي (كوفييه) هذا التلازم قانون تلازم الصفات « Principe de la corrélation des formes » أو تناسب الصفات . وعلماء الطبيعة يستندون الى هذا المبدأ في تقسيم الموجودات الى أنواع مختلفة ، فيصنفون الموجودات ذات التناسب الواحد في نوع واحد . فاذا أرادوا أن يعرفوا الصفات الأساسية المقومة لفرد يجهلوا عن النوع الذي وضع فيه .

مبدأ ترتيب الصفات وتبويبها . - لا يقتصر العلم على وضع الكائنات الحية في طوائف وأصناف حسب اتحادها واختلافها في الاوصاف والخواص الطبيعية ، بل يربط صنفها وأنواعها وفقاً لمبدأ ترتيب الصفات وتبويبها « Principe de la subordination des caractères » . اننا اذا نظرنا في صفات الأجناس والأنواع وجدنا بعضها أعم من بعض . صفات الحيوانات الفقارية مثلاً أعم من صفات اللافقاريات ، لأنها لا تشمل اللافقاريات فقط ، بل تشمل الطيور والزواحف والضفادع والأسمك ، والصفات العامة ترأس الصفات الخاصة ، لا بل هي أكثر منها خطورة ، لان الحيوان لا يكون لبيوتاً الا اذا كان فقارياً ، ولكنه قد يكون فقارياً ولا يكون لبيوتاً . فخطورة الصفات تختلف إذن بحسب تعلّقها بعضها ببعض . ونسعى الصفات العامة رئيسة أو متبوعة ، والصفات الخاصة مرؤوسة أو تابعة . وقد بين (فون باير - Von Baer) ان هذه الصفات تتولد في الجنين بحسب قبحتها ودرجة خطورتها ، فالرئيسة تتولد قبل المرؤوسة ، ويمكن ترتيبها بحسب تاريخ ظهورها . ولا يخفى ان ترتيب الأنواع بحسب تبعية الصفات ليس بالأمر السهل ، لأن علائق الصفات بعضها ليست ثابتة . فقد تكون خطورة العضو في هذا النوع أعظم من خطورته في ذلك ، وقد تختلف قبحته في النوع نفسه بحسب أدوار تطوره .

فإذا سلطنا هذا الطريق وعملنا مبدأ ترتيب الصفات وتبعيتها ، كان النوع هو أول الزمر العلمية ، لأنه مؤلف من صفات مرتبة بعضها فوق بعض ، وهو أكثر ثبوتاً من السلالة . ويختلف عنها بصفة ثانية ، وهي أن تصالب الأفراد المنسوبين الى انواع مختلفة لا ينتج على الاكثر شيئاً ، أما تصالب المنسوبين الى سلالات مختلفة فتنتج على الأغلب . ويمكن ترتيب الحلقات حاصداً على الوجه الآتي : الضرب « Variété » والسلالة « Race » ، والنوع « Espèce » ، والجنس « Genre » ، والنبيلة « Famille » ، والرتبة « Ordre » ، والصف « Classe » ، والشعبة « Embranchement » ، والعالم « Règne »^(١) .

٣ - مبدأ النسلس الطبيعي . - ههنا صنفنا الانواع ورتبتها بحسب تلازم صفاتها وتبعيتها . فكيف ترتبها عندما تكون الصفات الرئيسة فيها واحدة ، اي كيف ترتب اللبونة والطيور والزواحف والضفادع والاسماك في سلسلة الحيوانات الفقارية . هل نضع اللبونة في أول السلسلة والاسماك في آخرها . ان المبدأ الذي يجب الاستناد اليه في هذا الترتيب هو مبدأ النسلس الطبيعي « Principe de la série naturelle » ، وهو يميز الانواع بعضها من بعض بحسب درجة تكاملها ، فيضع اللبونة منها في اول السلسلة لتقدمها في الزمان والرتبة على غيرها ، ويضع الاسماك في آخر السلسلة لتأخرها .

٤ - حقيقة التصنيف وقيمتها الفلسفية

ما هي قيمة التصنيف الطبيعي ، وما هي درجة دلالة على الوجود الحقيقي . انت الجواب عن هذه المسألة يحتاج الى معرفة حقيقة النوع ، لان النوع هو الوحدة الحياتية القائمة على المشابهات الوراثية الدائمة . وقد انقسم العلماء في تمثيل حقيقة النوع الى فريقين : فالفريق الاول هو الفريق القائل بثبوت الانواع ككرونيه وجوسيو وغيرهما . وهم يزعمون ان الحياة قد اكنست بعدد محدود من الصور التي وهبها الله للمادة ، وجعلها ثابتة كثبوت الاشكال الهندسية . فكان صفوف الأنحاء من امثال واجناس وانواع أطر صلبة وقوالب شديدة خلقها الباري ، ثابتة ، فلا تبدل صفاتها ولا تتغير حدودها .

(١) راجع معجم الالفاظ الزراعية بالفرنسية والعربية للأمرير مصفى الشهابي .

والانواع لا تلد انواعاً جديدة مختلفة عنها ، لأنه لا قرابة ولا اختلاط ولا اتصال بينها . فانسان اليوم لا يختلف عن انسان الأس ، كما ان افراد النحل لا تزال تنسج افراس العسل على منوال الماضي - والقاتلون يذبحون الانواع يحتاجون ، لاثبات رأيهم ، بما يشاهدونه في الأحياء من ترتيب في الاعضاء وعقم في المجهائن - يزعمون ان التصنيف يكشف لنا عن مفاصل الوجود ، ويميز لنا عن منطق الاله ، وهندسة الابداع ، وخطه الكون ، وترتيب الوجود .

والفريس الثاني كلامارك وداروين وهيكل وغيرهم من العلماء المعاصرين يزعمون ان الانواع تبدل ، وان الاجسام الحية الحاضرة قد تولدت من تغيرات متتابعة بطيئة أو سريعة ، وأن الصور الحاضرة مشتقة من صور قديمة مختلفة أو من صورة قديمة واحدة . قال داروين : ان جميع الحيوانات والنباتات قد تولدت من اربع صور ابتدائية أو خمس على الأكثر ، وقال ايضاً « ان المائلة تخلفني على الاعتقاد ان جميع الحيوانات والنباتات نازلة من صورة ابتدائية واحدة » . والسبب في ذلك عندهم ظاهر ، وهو :

١ - ان نتائج الاصطفاء الطبيعي محببة جداً ، فهو يحدث في الحيوان والنبات تبدلات حقيقية تدل على استعدادهما العظيم لقبول الصور والاشكال المختلفة .

٢ - ان علم المستحاثات قد كشف لنا اليوم عن انواع حيوانية مبهولة كالبايثن البوائض « Mammifères-ovipares » والطيور الزاحف « Oiseaux reptiles » والاسماك اللاقفارية « Poissons invertébrés » وهي تدل على انتقال الكائنات الحية من طور الى آخر ، وتقرب امر تبدلها من الأذهان .

٣ - ان علم تكوين الجنين يكشف لنا عن الأطوار المتتابعة التي مرت بها الكائنات الحية ، ويظهر لنا قرابتها ، يدل على ان تطور الفرد « Ontogénie » بعيد تطور النوع « Phylogénie » ، وان جنين الانسان مثلاً ينتقل من صورة السمكة الى صورة الضفدع ، ومن صورة الضفدع الى صورة الحيوان الزاحف ثم يتخذ أخيراً صورة الببوت .

٤ - ان بقاء بعض الأعضاء في الجسم الحي بدون عمل يؤيد نظرية التبدل ، اذ كيف تعمل بقاء الزائدة الدودية في الانسان والقرد مثلاً ، اذا نحن اهتملنا فاريخها الحيواني ، ان هذه الاعضاء كانت على الاغلب متممة لميئات عضوية قديمة ، ولكن التبدل قد افقدها قيمتها في الميئات العضوية الحاضرة .

٥ - ان ايضاح اصل الانواع بنظرية التبدل أبسط من ايضاحها بنظرية الثبوت .

أما الاسباب التي تبعث على تبدل الانواع فهي :

١ - تأثير البيئة - اذا تبدلت البيئة تبدل الكائن الحي ، فاما ان يوافق شرائطها الجديدة ، واما ان يزول .

٢ - تنافس البقاء - ان الكائنات الحية تتنازع في سبيل الحصول على الغذاء ، فيقهر القوي منها الضعيف ، ولا يبقى الا الاصلح والاحدق والأنسل للولد .

٣ - المورثة - ان الوراثة تحافظ في النوع الصفات النافعة التي اكتسبها الفرد . ويدعي ان لنظرية التطور اثرأ كبيراً في تغيير وجهة نظر العلماء في التصنيف ، فالاجناس والانواع عند علماء التطور ليست حوراً مخلدة ثابتة ، بل هي اشكال متبدلة . وغاية التصنيف عندهم هي وضع الانواع في شجرة النسب توضيح العلاقة بين الفروع والاصول ، وتبين الصفات الأساسية التي اختلف بها كل فرع عن اصله وعن غده من الفروع في الشجرة الواحدة . فاذا أدى التطور الى اختلاف الصفات غير العالم شبكة التصنيف . فكل تصنيف للكائنات الحية لا يمكن أن يكون الا موقفاً . ولكن التصنيف لا يتخلو عند علماء التطور من كل فريحة طاحية ، لان تبدل الكائنات الحية بطي ، فلا يستلزم ذلك تغيير تصنيفها في كل وقت . اخذ الى ذلك ان تصنيف الكائنات الحية بحسب نوعية الصفات وتلازم الاشكال يكشف لنا عن قرابة الانواع وتسلسل انسابها وتفرعها من شجرة الحياة ويبين لنا الأصل الذي تفرعت منه الشجرة جميعها .

وسواء اسلمنا بنظرية ثبوت الانواع أم ذهبنا الى ما ذهب اليه علماء التطور فان التصنيف في كلا الحالين قيمة طاحية لا تنكسر وفائدة فلسفية لا تفجحد .

٦ - التعريف

التعريف هو تمثيل الشيء في الذهن من جهة محمولاته ، وهو إما ان يكون بالاشارة
واما ان يكون بالكلام .

فالتعريف بالاشارة هو ان نشير الى الشيء ، ونذكر اسمه فنقول في تعريف الفرس :
هذا فرس وهو طريقة فلجأ اليها في تعليم الاطفال عناصر العلوم .

والتعريف بالكلام اما ان يكون بالنظ مرادف لاسم الشيء ، يكون اوضح منه
كقولك في تعريف المايث هو الأسد . واما ان يكون على مبدل التمثيل كقولك في
تعريف الحيوان هو مثل الانسان والفرس والطائر . واما ان يكون على مبدل المقايضة
كقولك في تعريف النفس هي التي تقوم من البدن مقام الربان من السفينة ، واما ان
يكون مركباً من الصفات الذاتية المقومة للشيء وهو المسحى بالحد .

وينقسم التعريف بنوع آخر من القسمة الى تعريف عملي وتعريف نظري . فالتعريف
العملي مطابق للتصنيف الصناعي ، والتعريف النظري مطابق للتصنيف العلمي .

التعريف العملي - ان التعريف العملي هو قول مركب من الصفات الخارجية
الدائمة ، فهو اذن شبيه بالرسم المشتدل على الصفات العرضية اللازمة ، مثل تعريف
الاشياء المألوفة بصفاتها الظاهرة على طريقة المعاجم القديمة فنقول في تعريف الهر انه
حيوان صغير ذو مخالب يفترس الفأر .

من الصعب ان يستغني العالم عن هذا التعريف العملي في اول البحث العلمي لسهولة
وأثره في توضيح الشيء المعروف ، وكثيراً ما يلجأ العقل اليه عند تعذر التعريف بالحد ،
الا انه لا يدل على ماهية الشيء المعروف ، وليس له في البحث العلمي الا قيمة مؤقتة .

التعريف العلمي . - اما التعريف العلمي فهو التعريف الكامل او التعريف بالحد .
وهو كما يقولون ، تماثل تام لمفهوم اللفظ الدال على الشيء ، مثل تعريفنا الانسان بالحيوان
الناطق . وينقسم الحد الى تام وناقص ، فالحد التام هو القول الدال على ماهية الشيء .

والحد الناقص هو الذي لا يستوفي جميع ذاتيات الشيء ، ولا يكون مساوياً له في المعنى ، بل في العموم ، فيحصل منه التمييز الذاتي بحسب دون معرفة الذات .
والدلالة على ماهية بحسب اصطلاحنا هي دلالة المطابقة والتضمن لا دلالة الالتزام ، فالحد التام مؤلف إذن من الصفات الذاتية المقومة للشيء ، وهو أصعب أنواع التعريف لأنه يتطلب ملاحظة دقيقة ، ومقارنة بين الأشياء ، وتحليلاً لصفاتها المختلفة ، وتمييزاً بين الذاتي منها وغير الذاتي . أضف الى ذلك ان العلوم الطبيعية في تطور مستمر ، وهذا التطور يغير وجهة نظر العلماء ، فيقلب الصفات الذاتية عندهم الى عرضية ، والعرضية الى ذاتية . وهذا كله يدل ايضاً ان الحد غير مثلك عن التصنيف ، بل هو والتصنيف اللذان مترادفان بكل احدتهما الآخر . فالتصنيف لا يستطيع ان يصنف الا اذا عرفت الصفات التي يتألف منها الحد ، ولا يستطيع ان يتركب حداً دالاً على ماهية شيء من الأشياء الا اذا عرفت جميع صفاته الذاتية ، وصفته ووضعته مع غيره من الأشياء المشابهة له في جنس مشتمل عليها كلها . فالتصنيف والحد يرميان اذن الى غاية فكرية واحدة ، وهي تيسير معارفنا وتسهيل الانتفاع بها .

قواعد الحد . - يجب ان يكون الحد مركباً من الصفات الذاتية ، الذاتية لا من الاعراض المتبدلة . وهذا يدل على ان الامور التي تحد انما هي الانواع لا الافراد ، لأن الفرد مؤلف من صفات ذاتية وعرضية معاً ، أما النوع فيؤلف من صفات ذاتية فقط . والحد لا يقتناول الا الصفات الذاتية ، ولا يدل الا على النوع . وتنقسم قواعد الحد الى سلبية وإيجابية .

اما القواعد السلبية . - فتوجب ان يكون الحد التام مساوياً للشيء المعروف في مفهومه فلا يزيد على صفاته الذاتية شيئاً ولا ينقص منها شيئاً . وتختلف وجهة النظر في هذا الامر بحسب الشمول وبحسب التضمن .

أما التضمن فيقتضي ان يكون الحد مساوياً للشيء ، فلا يدخل في مفهومه أية صفة عرضية ، ولا يخرج منه أية صفة ذاتية نوعية ، بل يظل الشيء في ذهن من جهة

صفاته الذاتية كلها ، ويكون دالاً على ماهيته . ويعبر الفلاسفة عن ذلك بقولهم يجب ان يكون الحد دالاً على حقيقة الشيء كلها .

ولما من جهة الحصول فيجب ان يكون الحد عام ، اي يجب ان يدخل فيه جميع افراد النوع المعروف وان يخرج منه غيرها . فاذا لم يشمل جميع افراد النوع ، كان غير جامع ، واذا شمل غيرها كان غير مانع ، ويعبر الفلاسفة عن ذلك بقولهم يجب ان يكون حد الشيء جامعاً لأمثاله ، مانعاً لاغيره .

واما القواعد الديجائية . - فنقتضي ان يكون حد الشيء مشتملاً على جميع صفاته الذاتية المقومة لنوعه . ولما كانت هذه الصفات متلازمة ، وكان بعضها رئيساً وبعضها مرئوساً امكن تأليف الحد من الجنس والفصل ، لان الجنس هو الصفة الذاتية العامة التي يشترك فيها الشيء المعروف مع غيره من الانواع ، والفصل هو الصفة الذاتية الخاصة به ، فتعرف الانسان بقولك هو الحيوان الناطق ، لان الحيوان هو جنسه والناطق فصله ، ويعبر العلماء عن ذلك بقولهم يجب ان يكون الحد مركباً من الجنس القريب والفصل النوعي .

« Definitio fit per genus proximum et differentiam specificam. »

ويمكننا عملاً بهذه القاعدة ان نعرف الانسان بقولنا هو لبون ذو يدين ، فاللبون هو جنسه القريب ، وذو اليدين هو فصله النوعي ، ولما كان الفقاري مشتملاً على اللبون ، كان الفقاري هو جنسه البعيد ، وكانت صفة الفقاري في اللبون رئيسة وكانت جميع الصفات الأخرى مرئوسة . فاللبون فقاري ذو دم حار وذو تنفس رئوي بسيط الخ
وجميع هذه الصفات متلازمة . فاذا اردنا بعد ذلك ان يكون الانسان مفرداً عن غيره من الحيوانات البوئة الأخرى ، لزمنا ان نورد فصله القريب الذي يقوم تحت الجنس الاقرب ، فنقول انه ذو يدين تمييزاً له من غيره . فاذا أورد الجنس والفصل معاً تمت ماهية الشيء ، وان كان للشيء الواحد فصلان أو عدة فصول وجب ايرادها معاً .
اذ كانت ذاته مؤلفة من مجموع ذلك .

الحد العلمي والرسم . - ينتج مما تقدم ان الحد العلمي يختلف عن الرسم ، لان الرسم هو قول يعرف الشيء من خواصه أو اعراضه التي هي لوازم تخصص جملتها بالاجماع ، واكمل انواع الرسم ما وضع فيه اولاً الجنس القريب للشيء ، ثم قيد بخواصه كلها ، كقولنا في الانسان انه حيوان ضحالك مستعد للعلم مثلاً على قدميه عريض الاظافر بادي البشيرة . واذا لم يوضع فيه الجنس واقتصر على اللوازم والعوارض التي تخصه ، كان رسماً ناقصاً . وكثيراً ما تدخل في الرسم آراءنا الشخصية وهو اخطا وانطباعاتنا النفسية ، فيختلف رسم الشيء الواحد من شخص الى آخر ، مع ان الشيء الواحد لا يكون له الا حد واحد ، ولا يدخل في حده الا عدد معين من الصفات . وهي الصفات الذاتية المقومة الدالة على الماهية . فالحد يظهر العلاقة الضرورية التي تربط الصفات الذاتية بعضها ببعض ، ولما كان غير شخصي ، كان اكثر فائدة من الرسم وأدق منه وأثبت . وهو الطريقة التي يتبعها العلماء في ايضاح المعاني وتثبيتها ، أما الرسم أو الوصف فهو طريقة الأدباء .

والرسم في العلوم الطبيعية متقدم على الحد في الزمان ، فلا يوصل الى الحد في أغلب الأحيان الا عن طريقه . ولولاه لما اتضح الحد . مثال ذلك ان العقل لم يصل الى حد التنفس الا بعد ان وصف بدقة اعضاء التنفس المختلفة ، وقيمتها ، وحركة كل منها ، وجريان حمض الكربون في الدورة الدموية نحو الرئتين لطرحه خارج الجسم ، واستبدال الاوكسجين به . ولولا الرسم لما فرقنا بين الصفات الذاتية والصفات العرضية في الاجناس والانواع ، ولا ألفنا حدوداً دالة على الماهيات .

الحد التجريبي والحد العقلي . - ان هذه الحدود التجريبية تختلف عن الحدود الرياضية أو العقلية بموضوعها وصفتها وعملها .

ان موضوع الحدود الرياضية مثالي محض ، إذ الاعداد والأشكال هي ابداء فكري ، ليس من شأنها ان يكون لها في العالم الخارجي مثال . أما الحدود التجريبية فتدل على أشياء موجودة ، والعقل يولد الحدود الرياضية دفعة واحدة ، لأنها من كبة

من القانون الذي يولد الاعداد والاشكال ، فلا حاجة فيها الى الافتباس والتدرج ، أما الحدود التجريبية فلا يصل العقل اليها الا بالتدرج والبحث الطويل .
والحدود الرياضية تامة كاملة ، ونعني بذلك انها مساوية لموضوعها ، مطابقة لمفهومها من أولها . فخذ الدائرة الذي وضعه اقليدس لا يقل ضبطاً واحكاماً عن جميع الحدود التي كشف العقل فيما بعد عنها . اما الحدود التجريبية فهي موقفة على الاكثر لا تصبح تامة دالة على الماهية الا اذا بلغ العلم نهاية السكال .

ولما كانت الحدود التجريبية مستندة الى التصنيف ، وكان التصنيف غير نهائي ، كانت المعاني التي تمثلها في الذهن مختلفة بحسب التصنيف المعتمد عليه . مثال ذلك ان قلنا في حد الانسان انه ليون ذو يدين أورد هذا الحد الى أذهاننا افكاراً مختلفة ، واختلفنا نحن ايضاً كما اختلف هيكل وكوفيته في تأويلها بحسب التصنيف الذي اعتمد كل منها عليه .

أما الحدود الرياضية فليس فيها سبب من أسباب هذا الاختلاف ولا باعث من بواعث هذا الشك لاستغنائها عن التصنيف .

وقصارى القول ان صفة الحدود التجريبية مضادة لصفة الحدود الرياضية . والسكل منها عمل مختلف عن الآخر . فالحدود الرياضية تبديع المعاني المعروفة ، وتلعب دوراً هاماً في اول العلم لانها نقطة الاستناد ، لا بل هي الاساس الذي ينشئ الرياضي عليه احكامه وبراهينه . أما الحدود التجريبية فتلعب دوراً هاماً في آخر العلم ، لانها انما تسكنس بالبحث العميق والتحليل ، والاستقراء الطويل ، فالحدود العقلية هي اوائل الرياضيات ، أما الحدود التجريبية فهي نهاية العلم الطبيعي ونتيجته .

٧ - المماثلة^(١)

للمثالة « Analogie » أثر كبير في علوم الحياة ، لانها اساس الاستقراء ، واصل كثير من الفرضيات التي يضمها العلماء لتعليل الحوادث الحيوية .

(١) المماثلة هي اتفاق الشئين في الخاصة ، كما ان المشابهة اتفاقهما في الكيفية ، والمساواة اتفاقهما في الكمية ، والمماثلة اتفاقهما في النوعية والموازاة اتفاقهما في جميع المذكورات ، والمماثلة أهم من الجسيم ، والمضاواة شبة من المماثلة (كليات أبي البقاء ، ص ١٠٩ - ١١٠) .

والمماثلة نوعان : فاما ان تكون صفة من صفات الأشياء ، واما ان تكون نوعاً من انواع القياس ونسعى عند ذلك تمثيلاً « Raisonement par analogie » .

١ - المماثلة صفة من صفات الأشياء

فاذا كانت المماثلة صفة من صفات الاشياء ، كان المراد منها التشابه في التناسب أو سرعاة النظر بين الحدود المختلفة . مثال ذلك المماثلة التي نجدها في الرياضيات في حالات التناسب والتناظر . وقد تبلغ المماثلة في التناسب درجة المساواة ، وتقلب الى وحدة كالمماثلة المعبر عنها في العلاقة :

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

وقد تكون المماثلة أخص من علاقة التناسب ، كالمماثلة التي نجدها بين المتوالية العددية والمتوالية الهندسية . فان هاتين المتوالتين يتفقان في ان كل حد من حدودهما مركب من الحد الذي قبله ومن قاعدة ثابتة . ويختلفان في ان التركيب فيها لا يجري على نمط واحد . وكالمماثلة التي نجدها بين اجزاء بعض الاشكال الهندسية . فان فرعي المنحنى يتفقان في التناظر ، ويختلفان في ان احدهما موجب والآخر سالب . والمماثلات في الخواص الفيزيائية والكيميائية أكثر عدداً من المماثلات في الخواص الرياضية ، مثال ذلك المماثلة بين الصوت والضوء ، فهما يختلفان في كثير من الخواص ، ويتفقان في انتشارهما عن طريق الأمواج . والمماثلة بين جسمين لاتفافهما في الاتحاد بجسم ثالث ، بحيث يتألف من ذلك سلسلتان متوازيتان .

وفي خواص الاجسام الحية مماثلات كثيرة توحي بها اشكال الاحياء ، وبذية اعضائها ووظائفها ، كالمماثلة بين اليد والجناح والزعانف ، والمماثلة بين الرنتين والغلاصم والقصبات . والمماثلات التي يكشف عنها العقل في الأدب والفن والاخلاق كثيرة ، فمنها ما هو مادي ، ومنها ما هو معنوي ، ومنها ما هو مشترك بين الاشياء الحسية والاشياء المعنوية ، وهذه المماثلات توحي بكثير من التشابه والمجازات والامثال والرموز . لذلك كانت القدرة على كشفها عظمة الخطوة ، وكان الاعتماد لادراكها صفة من صفات العبقرية .

(منطلق - ٣٧)

٢ - المماثلة نوع من انواع القياس

واذا كانت المماثلة نوعاً من انواع القياس كان المراد منها الحكم على شيء معين بوجود ذلك الحكم في اشياء اخرى معينة ، على ان ذلك الحكم كلي على المعنى المماثلة فيه . فهو اذن ينقلنا من تشابه بعض العلاقات المعلومه الى تشابه بعض العلاقات غير المعلومه . مثاله حكم (نيوتون) على الالماس بأنه كالزيت قابل للاحتراق لانه يشبهه في القدرة على كسر أشعة الضوء ، وحكم آخريين على الصوت بأنه يتعكس كالضوء لانه يشبهه في انتشار الامواج - وقد احدى علماء الكيمياء الى بعض مركبات الكلور ومولد الحموضة ومولد الماء مثل : ClO_4H ، ClO_3H ، ClOH ، فافترضوا قياساً على ذلك ان هناك مركباً آخر وهو ClO_2H - وقد ادرك (نيوتون) بالتمثيل ايضاً وجه الشبه بين سقوط الاجسام نحو الارض وحركة القمر حول الارض وحركة الكواكب كلها حول الشمس ، فاستخرج من ذلك كله قانون الجاذبية العام . وادرك (داروين) ايضاً وجه الشبه بين الحياة الاجتماعية القائمة على المنافسة والنضال ، وبين الحياة الطبيعية ، فاستخرج من ذلك كله قانون تنازع البقاء . ويفضل التمثيل ايضاً احدى العلماء الى مسائل التلقيح والمعالجة بالمصل .

٣ - التمثيل يجمع بين الاستقرار والاستنتاج

والسبب في ذلك اننا نشاهد قابلية الاحتراق مثلاً ملازمة في الزيت لقابلية كسر الاشعة فتحكم بان هاتين الصفتين مرتبطتان بقانون طبيعي ، ثم ننظر الى الالماس فنرى انه يشبه الزيت في قابلية كسر الاشعة ، فاستنتج من وجود هذه الصفة فيه انه قابل للاحتراق . فنحن لا نستطيع ان نحكم حكماً كلياً بتلازم قابلية كسر الاشعة وقابلية الاحتراق وارتباطها بقانون طبيعي الا على اساس الاستقرار ، ولا يطبق هذا التلازم الكلي على حالة الالماس الخاصة الا بالاستنتاج . ففي التمثيل كما نرى استقرار واستنتاج معاً . اما الاستقرار فيوصلنا الى القول بوجود التلازم بين صفتين في شيء معين ، واما الاستنتاج فيجعلنا نطبق هذا التلازم على شيء آخر معين مشابه للشيء

الاول ببعض صفاته ، ونسحي الشيء ، المقبس عليه أصلاً ، والمثال المنبسط فرعاً ، والصفة أو الصفات التي هي أساس الحكم جامعاً ، فالزيت في مثالنا السابق هو الأصل ، والاماس هو الفرع ، والصفات اللازمة هي الجامع ، فاذا سمينا الاصل (سم) والفرع (سم) وسمينا الصفة الأولى (ب) والثانية (ح) ، كان وجود التلازم بين (ب) و (ح) في الفرع تابعاً لدرجة مشابهته للأصل . وكلما كان التشابه بين الفرع والاصل اعظم كان احتمال وجود التلازم بين الصفات الجامعة أكبر .

٤ - التمثيل لا يفيد الا الظن أو مجرد الاحتمال

ان التمثيل في العلوم الرياضية يوصل الى نتائج يقينية ، لانه يستند الى أوليات عقلية وبادية ، مستقلة عن التجربة . أما في العلوم التجريبية فإنه لا يفيد الا الظن أو مجرد الاحتمال .

والسبب في ذلك ان التمثيل يستند الى الاعتقاد بوجود التقيد الطبيعي في الحوادث . فيدرك العقل التلازم الواقع بين الصفات في الأصل ، فيحيل الى تعميم هذا التلازم وتطبيقه على الفرع . ولكن قد يشترك مثالان في صفة أو في صفات كثيرة ، ولا يترتب على ذلك اشتراكهما في صفة أخرى . ولذلك كان التمثيل لا يفيد الا الظن أو مجرد الاحتمال ، الا ان درجات الاحتمال غير متفاوتة بحسب نوع الصفة أو الصفات المشتركة . فاذا كانت الصفات الجامعة عرضية ، كانت نتيجة التمثيل ظنية . واذا كانت الصفات الجامعة ذاتية ، كانت نتيجة التمثيل من حيث صدقها شبهة بنتيجة الاستقراء العلمي .

والواقع ان الخطأ قد يتسرب في المرحلة الأولى من التمثيل ، أي عند الانتقال من الخاص الى العام . مثال ذلك خطأ (نيوتون) في قوله ان جميع الاجسام السكمررة لضوء قابلة للاستراق . لان العقل لا يستطيع ان يطبق في هذا التعميم طرق العزل التي يسلكها في الاستقراء العلمي . فيتسرب الخطأ بسهولة في مرحلة التمثيل الأولى . وقد يتسرب الخطأ في مرحلة التمثيل الثانية ، أي عند الانتقال من العام الى الخاص ،

لان العقل لا ينتقل في هذا الاستنتاج من الشيء الى الشيء نفسه كما في العلوم الرياضية ، بل ينتقل من الشيء الى الشيء المشابه له . والقرع المقيس قد يختلف بكثير من الصفات عن الأصل المقيس عليه أو عن المثال المجرد الذي استندنا اليه . قال (بين) : « ان الدليل المستند الى التمثيل لا يفيد الا الاحتمال . أما درجة احتماله فتفاوت بحسب عدد نقاط الاختلاف وخطورتها من جهة ، وبحسب عدد الخواص المجهولة ونسبتها الى الخواص المعروفة من جهة أخرى » .

٥ - المقايضة بين التمثيل والاستقراء والاستنتاج

ان الملاحظات السابقة تساعدنا على المقايضة بين التمثيل والاستقراء والاستنتاج : فالاستقراء العلمي ينتقلنا من الحوادث الجزئية الى القانون العام . وهو يقتضي ان تكون الحوادث الجزئية التي بشتمل عليها القانون متشابهة تشابها تاما . أما الحوادث الجزئية التي نستند اليها في التمثيل فمتشابهة تشابها ناقصا . اضف الى ذلك ان العلاقة التي نعلمها في الاستقراء هي علاقة حقيقية لا تركازها على طرائق علمية موثوق بها . أما العلاقة التي يوصلنا اليها التمثيل فشرطية . فالهين بين نتائج الاستقراء تام . أما التمثيل فلا يفيد الا الظن ولا يزول الارتباب .

وفي الاستنتاج ينتقل الفكر من الحكم على كلي الى الحكم على جزئي أو جزئيات داخلية تحت هذا الكلي . وهو لا يخرج عن نطاق مبدأ الهوية ، لأن البراهين للمعول عليها في الاستنتاج تسمح بإزالة الاختلافات من الحدود المتتابعة . فهو إذن ينتقل الفكر من الشيء الى الشيء نفسه . أما التمثيل فلا يسمح بإزالة هذه الاختلافات ولا ينتقل الفكر من الشيء الى الشيء نفسه ، بل الى شيء آخر مشابه له .

لذلك كان التمثيل دون الاستقراء والاستنتاج في الدلالة على الحقيقة . وهو مضاد لها في الشروط ، إذ الاستقراء والاستنتاج مبنيان على شروط متشابهة فقط ، أما التمثيل فبني على شروط متشابهة وشروط أخرى متباينة . ولما كانت الاحكام المتشابهة انما تبني

على الشروط المتشابهة ، كان التحليل دوت الاستقراء والاستقراج في مرتبة اليقين .
أضف الى ذلك انه ينقلنا من حد الى آخر من غير ان يطعننا على علاقة هذه
الشروط ببعضها ببعض .

٦ - تعليل المماثلة

انقسم الفلاسفة في تعليل المماثلة الى عدة فرق ، وذهب كل فرقة منهم في ذلك
بمذهب مختلفة . وتنحصر هذه الفرق عندنا في فرقتين اساسيتين التجاذبية ، والحرية ،
أما التجاذبية فهي نظرية (فيثاغوروس) و (افلاطون) و (الاسكندرانيين) ، وهم
يرون ان في العالم نفساً واحدة تتجلى صورها المختلفة في الأشياء . وسواء أكان العالم
عقلياً أم حسيماً فان الأشياء تتشابه بطبيعتها وتختلف بصورها ، واختلاف الصور لا يبدل
على اختلاف الطبائع . فكما يترجم الانسان عن افكاره وعواطفه وأهوائه بإشارات
وروز ، ليس بينها وبين ما تترجم عنه أقل تشابه ، كذلك تترجم الصور العقابية
والخلفية والحسية عن نفس العالم الواحدة المنبثقة في الأشياء . ولو كانت عقولنا كاملة
لكشفنا عن هذه النفس وأدركنا علة تشابه الصور .

وقد ذهب (ليندز) في تعليل المماثلة الى ما ذهب اليه افلاطون فزعم ان المماثلة انما
ترجع الى نتيجتين طبيعيتين من نتائج مبدأ العلة الكافية . فالنتيجة الأولى هي السمة
بمبدأ المبهات « Principe des indiscernables » ، والنتيجة الثانية هي السمة
بقانون الاستمرار « Loi de continuité » . فالمبدأ الأول هو مبدأ الأجزاء الصغرى
التي لا يمكن تمييزها ، وهو يقتضي أن يكون بين الأشياء اختلاف ، فلا يوجد في
الكون قطرتان من الماء أو حبتان من الرمل متشابهتان تشابهما مطلقاً ، والمبدأ الثاني
هو مبدأ التشابه والاتصال ، وهو يصل الأشياء ببعضها ببعض فلا يوجد في الكون
شيئان متباينان تبايناً مطلقاً . وهما تكن الأشياء بمبدأ والاحوال قصية نائية ، فانه لا بد
للعقل المؤبد بشدة العفاء من ان يكشف عن خاصية تنفخ الأشياء فيها ، أو نوع
تقابل أو تشابه فيه . - وليندز يسعى العناصر المقومة للكون بالذرات الروحية

أو المتاد « Monades » ، وهي عوالم صغيرة أو « Microcosmes » بتعكس فيها العالم كله ، فكان منصفه الكون كمنصفه العالم ، وكان هذه العوالم الصغيرة تنطور كما تنطور الكون كله ضمن نطاق قانون التناسق الهرمي « Harmonie préétablie » ، فلو استطاع المرء ان يعرف حالة إحدى الذرات الروحية في وقت من الأوقات ، وبطاع على مثالها لمجموع الكون لعرف الكون بأسره ، فكل ذرة من الذرات تحصل في طيها ماضي الكون ومستقبله وعلى الرغم من انها تعكس في نفسها شيئاً واحداً هو الكون ، فانها مع ذلك مختلفة لا يشابه فيها اثنان .

وأما النظرية الميكانيكية فهي نظرية الفلاسفة الذين أرادوا أن يرجعوا بكل شيء الى الحركة . فهم قد استندوا الى مبادي « مبادي لبيدي » الخياليين ، إلا انهم انتهوا بعد ذلك الى نتائج شبيهة بنتائجهم . لان الأشياء تشابه عندهم بالحركات ، وتختلف بالتأليف . ونصارى القول ان حقيقة الوجود عند الخياليين هي الفكر . أما عند الماديين فهي الحركة . فالخياليون يقولون كل شيء « حتى المادة » من الفكر . أما الماديون فيقولون كل شيء « حتى الفكر » من المادة والحركة .

٨ - طريقة التكوين

أقدم ممي علم الحياة في الماضي بعلم التاريخ الطبيعي ، لأن القدماء كانوا يقصون الحكايات المختلفة عن حياة النبات وطيائع الحيوان ، كما كان المؤرخون يكتبون تاريخ الأمم بأسلوب قصصي روائي . فلما بحث العلماء عن شروط الحياة العامة استبدلوا بكلمة التاريخ الطبيعي اصطلاح علم الحياة ، ثم لما سلكوا طريقة التكوين في تحليل نشوء الحياة اعادوا الى علم الحياة اسم التاريخ الطبيعي ، لاعتقادهم ان التاريخ يمكن ان يكون علماً ، وان ايضاح الحاضر بالماضي يمكن ان يتفقد بشرائط العلم .

وفي الحق ان سلوك طريقة التكوين في دراسة الحياة خطورة عظيمة ، لأنها تنم البحث التجريبي عن سلاسل العلل والمعلولات ، وتتوج البحث النظري عن نظام

الصور الحية . وهي متبعة في علم الحياة وعلم النفس وعلم الاجتماع لسهولة وحسن انطباقها على موضوعات هذه العلوم .

واذا ما عرفنا ان تطور الحياة العضوية ابطأ من تطور الحياة النفسية ، وان تاريخ الحياة اقدم من تاريخ الانسان ، ادركنا ان الاستناد الى تاريخ البشرية لا يكفي لمعرفة أصل الحياة وتكوينها . وربما كان الاختصار على تاريخ البشرية في دراسة تطور الحياة سبباً من أسباب القول بثبوت الانواع في مطلع القرن التاسع عشر . فما هي الأركان التي يجب الاستناد اليها في توسيع نطاق البحث .

ان علماء الحياة يوسعون نطاق بحثهم بالانقباس من العلوم الآتية :

١ - علم المستحاثات

ان دراسة المستحاثات من أهداف ومهاكل عظيمة تدانا على الأنواع الحيوانية التي ظهرت على وجه الارض في الماضي ، وأطلعنا على صورها المختلفة وازدياد تعقدها بحسب الزمان . فالهاكل العظمية الموجودة في طبقات الارض المعينة أبسط أشكالاً من الهياكل الموجودة في الطبقات السطحية . ولكل نوع من الأنواع الحيوانية التي تدل عليها هذه الآثار ميلاد وموت ، وظهور وأقوال .

٢ - علم تكوين الجنين

واذا ما عرفنا ان الجنين يمر بجميع الادوار التي مرت بها الحياة في الماضي ، امكننا أيضاً أن نقرأ تاريخ حياة النوع في تاريخ نمو الجنين ، اذ الجنين أشبه شيء بمرآة مصفرة تعكس تاريخ الحياة كلها . وقد عبر العلماء عن ذلك بقولهم ان تطور الفرد يعيد تطور النوع ، وان نمو الافراد مؤثر لنمو العرق . ففي وسع عالم الحياة ان يدرس نمو الجنين ، وان يطالع بذلك على اسباب تكون الاعضاء والاجسام الحية .

٣ - علم التشريح المقارن وعلم الفيزيولوجيا المقارن

ويمكننا أيضاً أن نوسع نطاق البحث في علم الحياة بدراسة الاشكال العضوية الحاضرة دراسة علمية . مقارنة « Etude comparative » ، فنسهر في علم الحياة على

منوال علم الاجتماع ، ونفرض ان تطور الانواع الحية لا يتبع في حركته اسفاً واحداً ، وان في الأنواع الابتدائية الحاضرة هيئات عضوية شبيهة بالهيئات العضوية القديمة ، فاذا ما درسنا عضواً من الأعضاء ، أو وظيفة من الوظائف في مختلف الانواع الحية ، أمكننا ان نطلع على ما اكتسبت به الحياة من الصور المتتابعة في ادوار تطورها ، فنعرف كيف ابتدأت من النطفة ، ثم الى الجنين ، ثم كيف انتهت الى أفق النمو النام على هيئة بدبعة من التدرج .

ان علم الحياة يصبح ، بفضل هذه العلوم المختلفة ، علم تاريخ الكائنات الحية ، أو علم التاريخ الطبيعي .

١ - أثر طريقة التكوين في علم الحياة

ان طريقة التكوين تخفف من تسرع علماء الحياة في الحكم ، وتحملهم على الأخذ بالاحزم والأحوط من الآراء ، ونطلعهم على عناصر علمية جديدة ، وتوجه ملاحظاتهم وتجاربهم توجيهاً جديداً .

أ - الأخذ بالأحوط من الآراء

ان طريقة التكوين تحمل علماء الحياة أولاً على التفريق بين نوعين من القوانين . فالنوع الأول يصدق في كل زمان ومكان كقانون التنفس ، فهو في كل زمان ومكان ، وفي كل كائن حي امتصاص لمولد الحموضة وطرح لحمض الفحم . ففي هذا القانون اذن علاقة ثابتة تتم على التغير النسبي أو على التلازم في التغير . والنوع الثاني من القوانين لا يصدق في كل زمان ومكان ولا ينطبق على كل كائن حي ، لأنه يشتمل على الأجهزة والاعضاء لا على الوظائف التي تقوم بها . فالوظيفة غاية والمضو الذي يقوم بها واسطة . وكما ان تغير الواسطة لا يستلزم اختلاف الغاية ، فكذلك تغير هذه الاعضاء لا يستلزم اختلاف الوظائف . مثال ذلك ان الاعضاء التي تقوم بوظيفة التنفس مختلفة ، فهناك تنفس بالرئتين ، وتنفس بالفـلـاصم ، وتنفس بالقصبـات . وهي نابعة لقوانين البنية « Lois de structure » لا لقوانين الوظيفة ، وهذه القوانين الأخيرة أكثر

ثبوتاً من قوانين البنية . ان وظيفة التنفس ثابتة ، أما جهاز التنفس فيبدل بحسب الزمان والمكان .

وهذا يدلنا على ان احكام علم الحياة انما هي احكام نسبية ، لا قيمة لها الا بالنسبة الى المرحلة الموقفة التي قطعتها الانواع الحيوانية في تاريخ تطورها ، فهي تختلف اذن بحسب الارضاع والهيئات . ولو وضعنا علماً للحياة في العصور الغائبة لجاءت بعض احكامه مختلفة عن احكام العلم الحاضر . ليس لعلم الحياة ما للرياضيات من الثبوت ، وليس لأحكامها ما للأحكام الرياضية من البراهين المطلقة والمقدمات البقينية .

٢ - العناصر الجديدة التي نضيفها طريقة التكوين الى البحث التجريبي

ان طريقة التكوين تبين لنا اولاً كيف نشأت الحياة من النطفة المتجانسة ، ثم كيف انتهت الى الاعضاء المتباينة . والانتقال في التعليل من النطفة الى العضو خمد من الانتقال من العضو الى الاقسام المرتبطة به ، لانه يبين لنا كيف ابتدأت الحياة ، وكيف انتهت الى الاجسام المركبة على هيئة بدیعة من التدرج لا تخل بوحدة الكائن الحي . وفي الحق ان المحروب يميل في أول أسره الى الاعتقاد ان وحدة الكائن الحي انما هي وحدة مادية ، مؤلفة من تجمع أفعاله الصغيرة وانضمامها بعضها الى بعض تحت تأثير قوانين الحركة ، ولكنه اذا ما أنعم النظر في التاريخ الطبيعي أدرك ان القوانين الميكانيكية لا تكفي لتعليل جوهر الحياة . ان الكائن الحي كتلة فعالة مؤثرة تخلق في الوجود قوة ونشاطاً . اننا لا نستطيع ان نفهم نشأة حاسة الابصار مثلاً بقوانين الحركة ، اذ من المستحيل ان تكون العين قد نشأت على هذه الصورة المعقدة من بادي الأسر ، فاذا فرضنا انها تكونت بعد سلسلة من الاطوار فبطل من البطل ان نسلم ان تلك الادوار التي مرت بها عين الانسان تطابق تمام المطابقة الادوار التي مرت بها الحواس الابصارية لأنواع الحيوان جميعاً . لقد تكونت حاسة الابصار في الكائنات الحية من عناصر حيوية مختلفة ونشأت في بيئات متباينة ، على هيئة من التدرج مختلفة الوسائل ، فهل من الجائز ان تكون سلسلة المؤثرات التي تعاقبت على عين الانسان هي التي تعاقبت على أعضاء الحيوانات كلها . ان هذه الملاحظات

نحملنا على القول ان هناك قوة داخلية كائنة ، متشابهة في جميع انواع الحيوان ، وهي خلقت حاسة الابصار وغيرها من الحواس ، وابدعت فيها حلت فيه ميلاً خاصاً وتوجيهاً معيناً يؤثران في كل جزء من أجزائه . وهكذا يظل الجسم المادي بشكله ويتغير حسب ذلك التوجيه الذي غلبه تلك الحياة الدافعة الكائنة فيه .

وامام مسألة التوافق « Adaptation » أيضاً نرى المحرب يميل الى الاعتقاد ان للبيئة تأثيراً فاعلاً بصورة المادة الحية ويصوغها في قوالب خاصة ، وان هذه القوالب اللينة تحفظ تغيرات البيئة وتنسج على منهاكها . ولكن طريقة التكوين تبين للمحرب ان بعض الانواع الحيوانية قد انقرضت . ولو كان يتأثرها تأيماً لتأثير البيئة فحسب اصعب تعليل لانقراضها . فكل شيء يدل على ان بقاء الكائن الحي يرجع الى تضافر القوى الداخلية في سبيل البقاء ، حتى اذا ما تلاشت فاعليتها وخدمت جذوتها وعجزت عن محاربة التطور وتحمل التغيرات المفاجئة مالت الى الانحطاط والذوال . وانك لتري أيضاً ان الطبيعة قد زودت الكائنات في سبيل البقاء بمدد لا نهاية له من الاجهزة ، فاذا ما تغيرت شرائط البيئة اضطر الحيوان الى تغيير وسائل مؤلفته ، فهو دائب لا يفي عن السعي الحثيث في زيادة مؤلفته شيئاً فشيئاً ، فاما انت بكل ما فيه من النقص وينقص أجهزته حتى تتمكن من محاربة الطبيعة ومقاومتها ، واما ان نشل قوة الحيوان وبهجز عن السير مع تغيرات البيئة ويشهد التناقص بينه وبينها حتى يشعل ويتلاشى .

وقصارى القول ان طريقة التكوين تبين لنا ان هناك أجساماً حية تولد وتنمو وتموت ، لا مادة حية ثابتة ، وان كل حي من الأحياء فرد لا نظير له ، متفرد بصفات كيميائية « Chimique » ، وتصورية « Morphologique » ، ووظيفية « Fonctionnelle » لا تنقسم .

٣ - ان طريقة التكوين توجب ملاحظات العلماء وتجاربهم توجيهاً جديداً

بنسج مما تقدم ان الاخذ بالفائفة في علم الحياة يمكن ان يعتبر فرضية من فرضيات البحث العلمي ، أو خطة من خطط العمل . وهذه الفرضية قد لفتت انظار العلماء

الى المركبات العضوية ، واشتركتها في القيام بوظائف فيزيولوجية واحدة . قال الموسيو فانو « Fano » في كتابه المخ والقلب « Le cerveau et le cœur » : لو لم يكن مفهوم الغائية الا فرضية من فرضيات البحث العلمي ، لكفى بذلك دليلاً على احتياج علم الحياة اليه أكثر من احتياج علم الكيمياء الى نظرية الآتوم . واذا ما علمنا اننا لا نستطيع في كثير من الاحيان ان نحلل وظائف عضو من الاعضاء الا اذا أظهرنا أثر هذا العضو في العمل الوظيفي المشترك ، أدركنا أننا أحوج في علم الحياة الى مفهوم الغائية منا الى أية نظرية أخرى . وربما كان تاريخ الجنين وتاريخ التغيرات المفصلة التي تعاقبت على الكائنات الحية على مر العصور أحسن برهان على ضرورة الأخذ بمفهوم الغائية في علم الحياة ، فقد دل علم التاريخ الطبيعي على عجز النظرية الميكانيكية عن إيضاح وظائف الحياة ، وأثبت لنا ان في الكائن الحي آلية معقدة تتبع دورة معينة من النمو والتوازن والتطور ، وتتفادى كثيراً من العوامل الخارجية والداخلية ، وان هذا الكائن الحي يتدخل بدور توافيق في سبيل بقائه من حيث هو فرد ، ومن حيث هو جزء من كل . وليس بين هذه الغائية التي يتميز بها سلوك الحيوان وبين الخواص الفيزيائية والكيميائية التي تتميز بها تسجده أية موازنة منطقية ، بل التضاد بين الغائية والآلية يظهر لنا جلياً اذا ما كشفنا عن الدور الذي يمثله الكائن الحي في سلسلة الاحياء المتعاقبة . وهو يسعى جهده للتغلب على الجود المادي ، ويريد ان يتغلب على الموت بالتنازل ، وان ضحى في سبيل ذلك بنفسه . وهو يبذل كل ما يملك من قوة لتحرير نفسه من قوانين المادة واغلالها . ولا شك ان الحياة ، كما قال (برنسون) : تحاول ما استطاعت أن تستخر من قيود المادة . ولو كان المقام يسمح لنا بالاسباب ، لينا حقيقة الاوتوماتيكية وعلاقتها بوظائف الحياة ، ولد كرنا كيف أصبح الاوتوماتيكية في الانسان شعوراً وعقلاً . ومما يمكن من أمر فان طريقة التكوين تخفف من ظواهر الماديين ، وتحملهم على الأخذ بالأحوط من الآراء ، وتذكروهم بان اتباع الطريقة الميكانيكية وحدها في علم الحياة لا يخلو من الخطأ .

٢ - أثر طريقة التكوين في علم الحيوان والنبات

ولم يكن أثر طريقة التكوين في علم الحيوان والنبات اقل من أثرها في علم الحياة . فقد بدلت معنى التصنيف ، وخففت من صلابته ، اذ كان التصنيف قبل ذلك محاولة

لترتيب الموجودات ترتيباً منطقياً بحسب شمولها وأخصها ، فلا سلك العلماء طريقة التكوين ، وأخذوا بطريقة التطور غيروا رأيهم في حقيقة التصنيف ، فاستبدلوا الترتيب الزمني ، بالترتيب المنطقي ، واقتبسوا من نظرية التطور كثيراً من العناصر التي بدلت قيمة التصنيف .

ان علم تكوين الجنين وعلم المستحاثات وعلم التشريح المقارن تساعدنا كلها على تفسير ترتيب الصفات وتبعيتها تفسيراً جديداً ، وتحدثنا على تمييز الصفات بعضها من بعض بحسب تاريخ ظهورها في سلسلة الكائنات الحية .

ثم ان طريقة التكوين توضح لنا ما خلافاً من الصعوبات في تمييز الانواع الابتدائية المتجاورة ، لأن أعضاء الحيوانات الابتدائية الباشئة في بيئة واحدة لا تختلف بعضها عن بعض في هذا الدور من التطور الا قليلاً . ويحتاج العالم في معرفة فصول الانواع واختلاف خواصها الى بحث عميق واسططلاع دقيق .

أضف الى ذلك ان الصفات المتلازمة هي الصفات التي تظهر وتنمو وتتطور معاً ، أو هي الصفات التي يجدعها علم التشريح المقارن أو علم الفيزيولوجيا المقارن مجتمعاً في انواع لم يجر تطورها جميعها على نسق واحد أو خطة واحدة . فلا عجب اذا افرق العالم الحديث عن مناحقة علم الحياة الذين كان جل مهمم البحث عن فصل يميز النوع من الجنس ، او قاعدة تبني عليها علاقة الشمول والتضمن . ان الصفات تكون راية ومسؤوسة بحسب تقدمها في زمان الظهور أو تأخرها . فالصفات القديمة الباقية هي لحة الانواع ، والصفات الحديثة هي اسديتها التي تميزها بعضها من بعض .

واخيراً ان نظام التسلسل الطبيعي ليس نظام كمال نسبي ، بل هو نظام حدوث زمني . مثال ذلك : يحسن تقديم القرد على الانسان في جنس البريمات « Primates » اي اشباه البشر والبشر ، لا لأن القرد أقل كلاً من الانسان ، بل لانه اقدم منه حدوثاً . فتصنيف الكائنات الحية يرجع اذن الى ترتيبها ترتيباً زمنياً في شجرة الانساب ، وهذا التصنيف لا يمكن ان يكون نهائياً . ان تصنيف الكائنات الحية سيفي عهد البلزبوسور « Plésiosaures » يختلف عن تصنيفها الحاضر ، كما ان تصنيفها الحاضر

ان يكون في المستقبل البعيد ، بعد الف الف عصر ، إلا باباً من أبواب علم المستحاثات .
 أضف الى ذلك ان دراسة الأجنة ابتداء من النطفة توجه انظار العلماء الى صفات
 الخلايا وخواصها الملوبة والكيميائية والفيزيائية ، فيبحثون عن حجم الخلية وشكل
 الكروموزوم وعدده ، وتركيب النسيج الكيميائي ، وتركيب الأخلاط وحالتها
 الفيزيائية التابعة لشرائط كونهما الغروية . ويتبعون في ذلك طريقة تجريبية محضة
 تكشف لهم عن عناصر الاجسام العضوية . وهذه الطريقة التجريبية المبينة على طريقة
 التكوين مفيدة جداً لانها قد اوصت العلماء الى التفريق بين الانواع من جهة ،
 والى تمييز الافراد بعضها من بعض من جهة أخرى . وفصارى القول ان طريقة التكوين
 تعدل من صلابة الطريقة التجريبية في علم الحياة وتختلف من بيوة بعض مبادئ
 النصف ، فتقرب الفكر من الحوادث ، وتعمل طريقة علم الحياة اقرب الى شرائط
 البحث الوضعي من طريقة الماديين الضيقة التي تضعف في العلماء روح الانتقاد وتغتهم
 من الكشف .



١ - المصادر

- 1 — Bergson, L'évolution créatrice, Paris, Alcan.
- 2 — Bernard, (C1), Introduction à l'étude de la médecine expérimentale.
- 3 — Enriques, Concepts fondamentaux de la science, Paris, Flammarion.
- 4 — Fano, Le cerveau et le cœur.
- 5 — Freundler, Introduction à l'étude des complexes biologiques.
- 6 — Guilleminot, La matière et la vie,
- 7 — Houssay, Nature et sciences naturelles,
- 8 — Leclerc du Sablon, Incertitudes de la biologie.
- 9 — Le Dantec, Les influences ancestrales,
- 10 — Loeb, La nature chimique de la vie. (in Rev. philos. décembre 1921)
- 11 — Rist et Roger, Questions physiologiques d'actualité.
- 12 — F. Roussel et M^{lle} -- M. L. Roussel, Traité élémentaire de philosophie, tome II. (p. 143 -- 180).



٢ - تمارين ومناقشات شفاهية

- ١ - اذكر انواع التعريف وبين أهمها من الناحية العلمية .
- ٢ - علاقة التعريف بالتصنيف .
- ٣ - لم كان التعريف بالحد اصعب انواع التعريف ؟ .
- ٤ - الماثلة والتمثيل .
- ٥ - لماذا كان التمثيل لا يفيد الا الظن ؟ .
- ٦ - قهمة طريقة التكوين من الناحية الفلسفية .
- ٧ - اشرح منهج البحث في علوم الحياة ، وقارنه بمنهج البحث في العلوم الفيزيائية والكيميائية .

٣ - الانشاء الفلسفي

- ١ - ما هي الحياة - هل يستطيع الفيلسوف ان يعرفها تعريفًا علميًا صحيحًا ؟ .
(فانسي ، بكالوريا ، فلسفة - ١٩٣٥)
- ٢ - قارن بين الاستقراء والتمثيل من حيث الطرائق والنتائج .
(مصر وسوريا ، بكالوريا ، رياضيات - ١٩٣١)
- ٣ - اذكر وجوه الاختلاف بين العلوم الفيزيائية والعلوم الطبيعية وبين ذلك بأمثلة .
(بوانية ، بكالوريا ، رياضيات - ١٩٣١)
- ٤ - اذكر كيف بدلت نظرية التطور آراءنا في حقيقة الانواع .
هل لفكرة الغائية أثر في تفسير الحوادث تفسيراً علمياً ؟ .
(ليل ، بكالوريا ، فلسفة - ١٩٢٥ ، وباريز - ١٩٢٦)
- ٦ - هل يمكننا ان نجتمع في علوم الحياة بين فكرة التقيد وفكرة الغائية ؟
- ٧ - طرق التصنيف في مختلف العلوم . (ليل ، بكالوريا ، رياضيات - ١٩٣٥)



الفصل السابع

المبادئ والنظريات

١ - المبادئ

ان في بعض العلوم كعلم الميكانيك وعلم الفيزياء والكيمياء مبادئ « Principes » يستند اليها العلماء ، وينحدرون منها الى القوانين العلمية الخاصة على طريق الاستنتاج . وكل مبدأ من هذه المبادئ يشتمل على معنى اساسي غير مشتق من معنى آخر قبله . وهو من الأوليات التي يمكننا اعتبارها أساساً للسلسلة المنطقية المتصل .

١ - بعض الأمثلة

بعض هذه المبادئ خاص بنفرد به علم معين أو قسم من اقسام ذلك العلم . كمبادئ الديناميك الثلاثة في علم الميكانيك وهي مبدأ العطالة أو مبدأ القصور الذاتي ، ومبدأ (غاليله) ، ومبدأ تساوي الفعل ورد الفعل . ومبدأ (باسكال) ، ومبدأ (ارخميدس) في علم الفيزياء ، ومبادئ الكيمياء الحرارية « Thermochimie » الثلاثة وهي مبدأ الاعمال الدورية ، ومبدأ الحالة البدائية والحالة النهائية ، ومبدأ نهاية العمل العظمي .

وبعض هذه المبادئ عام جيداً يخضع له عدة علوم كمبدأ مصونية الكتلة « Principe de la conservation de la masse » ، وهو أساس علم الميكانيك المدرسي ، كما انه يلعب دوراً هاماً في علم الكيمياء ، ويسمى في الكيمياء بمبدأ مصونية المادة : « Principe de la conservation de la matière » أو مبدأ (لافوازييه) . وكقانون في بحث القوى الحرارية « الترموديناميك » « Thermodynamique »

وهما مبدأ (ماير - Mayer) أو مبدأ مصونية القدرة « Principe de la conservation de l'énergie » ، ومبدأ (كارنو - Carnot) أو مبدأ انحطاط القدرة « Principe de la dégradation de l'énergie » ، وهذه المبادئ العامة تشمل التبدلات الكيميائية والتبدلات العضوية ، كما تشمل الحوادث الفيزيائية . ولها نصان أحدهما عامي والآخر علمي . فالعامي بوضع في لفظة مأثوفة بفهمها جميع الناس . أما العلمي فيوضع في قوالب رياضية مجردة . مثال ذلك ان النص العامي لمبدأ (لافوازييه) هو قولنا ان كتلة المادة أو كتلتها ثابتة ، فلا يضيع منها شيء ولا يخلق منها شيء . والنص العلمي لمبدأ (ماير) هو قولنا لا يمكن تهديم القدرة ولا خالقها . أما النص العلمي لمبدأين فيشتغل على مقدارين رياضيين ثابتين ، أحدهما المكتسبة وهي نسبة قوة مطبقة على جسم من الأجسام الى التسارع الذي تولده فيه ، والثانيها الضمنية ، وهي مجموع القدرة الفعلية « Actuelle » والقدرة المكتسبة « Potentielle » .

٢ - طبيعة المبادئ

١ - قد يتبادر الى الذهن أولاً ان هذه المبادئ هي ثمرة من ثمار الاستقراء الطويل ، فيبدو لنا مثلاً أن مبدأ (ماير) قد تولد من بحث العلماء عن التبادل الميكانيكي للحرارة ، وان مبدأ انحطاط القدرة قد تولد من بحث (كارنو) في قوة النار المحركة . فكأن العلماء قد توصلوا الى هذه المبادئ العامة ببعضهم عن الأمور المشتركة بين كثير من القوانين الفيزيائية ، وكأن المبادئ العامة هي زبدة الملاحظات الكثيرة .

٢ - الا اننا اذا تعمقنا في فهم طبيعة المبادئ ، علمنا انها لا تقبل التحقق التجريبي التام .

٣ - فهي أولاً أهم من نتائج التجربة وأوسع نطاقاً من حدودها . ان الاستقراء العسادي يشتمل على عمليتين أحدهما عملية التقريب « Interpolation » والثانية (منطق - ٣٩)

عملية التبعيد « Extrapolation » (ص - ٢٤٥) ، وهذا يدل على أن الاستقراء لا يبرهن على صدق الروابط السببية إلا بالنسبة إلى الحقائق المشاهدة . والمبدي . أم من القوانين العلمية الخاصة ، فكيف يمكن تحقيقها تحقيقاً تاماً . قال (بواس - Bouasse) :
 أن الدليل التجريبي على مبدأ من المبادئ محال . أننا نستطيع أن نبرهن على أن بعض الحوادث المعلومة أو جميعها داخلية في مبدأ من المبادئ ، ولكننا لا نستطيع أن نبرهن على أن جميع الحوادث المجهولة داخلية فيه أيضاً . (H. Bouasse, Méthode
 (dans les sciences, 1, 94)

ب - أضف إلى ذلك أن المبادئ مجردة ، وكثرة تجردها تحول دون تحقيقها . لقد اشرنا إلى هذا الأمر عند الكلام عن الموضوعات (ص - ١٦٢) ، وقلنا أن مبدأ العطالة ليس حادثة تجريبية ، وإن مبادئ الميكانيك تستند إلى تجارب غير محققة أو غير قابلة للتحقيق . وهذا القول ينطبق أيضاً على مبادئ (الترموديناميك) ، لأنها لا تصدق إلا على جمل مغلقة معزولة عن كل تأثير خارجي . ولا وجود لمثل هذه الجمل في عالم التجربة . أننا نحاول أن نقرب تجاربنا من هذه الشروط ولكننا لا نستطيع أن نحقق ذلك تماماً . فالمبادئ تختلف إذن عن القوانين العادية ، وقد سماها بعض العلماء بقوانين النهايات (Lois - limites) .

٣ - وما يؤيد ذلك أيضاً أن الأفكار السابقة للتجربة قد لعبت دوراً هاماً في تكوين هذه المبادئ . فقد سيطرت الحالة اللاهوتية والفلسفية على أفكار العلماء زماناً طويلاً (راجع ، ص - ٩٠) ، ولم يتجرد علم الطبيعيات منها تجرداً تاماً إلا في أيامنا هذه . مثال ذلك أن (ماير) قد استخرج مبدأ عدم تهديم القدرة من المبدأ المدرسي القائل العانة مساوية للعمل كما أن (جول) نفسه قال بهذا الصدد : من المحال أن يستطيع الإنسان تهديم القوى التي وهبها الله للادة ، أو أن يقدر على خلقها .
 ينتج من كل ما تقدم أن المبادئ هي فرضيات ، منطبقة على التجربة ، إلا أن التجربة لا تحققها تحقيقاً تاماً . فطبيعتها إذن شبيهة بطبيعة الموضوعات ، ونعني بذلك

انها مقبولة من عالم التجربة وانها ليست متحققة بذاتها في الاشياء المادية ، فلا يمكن اقتباسها من العالم المحسوس الا اذا انضم العقل الى التجربة واتفقا معاً على توليدها .

٢ - الفرضيات الكبرى

وفي العلوم التجريبية وراء المبادئ فرضيات كبرى « Grandes hypothèses » وتسعى بالفرضيات العامة أو النظريات ، وهي ضرورية لترتيب الحقائق العلمية المختلفة . تختلف هذه الفرضيات الكبرى عن الفرضيات العلمية الخاصة التي يبحثنا فيها سابقاً بصفة شمولها واحاطتها بأكثر عدد من الحقائق . فمنها ما نتوخى فيه ايضاح حقيقة القوى الطبيعية والمادة والحياة ، ومنها ما نضعه لبيان أصل الكائنات وتطورها .

أ - القوة والمادة

لنبعث أولاً في الفرضيات الموضوعة لايضاح العالم المادي ، وهي نظرية الجاذبية العامة ، ونظرية وحدة القوى ، ونظرية وحدة المادة ، ونظرية وحدة القدرة والمادة .

١ - نظرية الجاذبية - كان بطليموس ومن حذا حذوه من العلماء يعتقدون ان الارض في جوف الفلك ، وان الشمس والقمر والسيارات تدور حول الارض . فلما جاء كوبرنيك ، وكبلر ، وغاليله ، بدلوا نظرية بطليموس هذه ووضعوا الشمس في مركز الفلك ، وكشف كبلر عن قوانين السيارات ، الا انه لم يوفق لتعليلها وربطها ببداً واحد . فجاء بعد ذلك (نيوتون) ، واوضح قوانين كبلر وغاليله بنظرية الجاذبية العامة . وهي تعلل حركات الافلاك ، كما توضح حادثة الثقالة . ولما كشف (نيوتون) فكرة الجاذبية العامة ظن بعض العلماء انها قوة سحرية عجيبة فانكروها ، لعدم فهمهم كيف يؤثر جسم في جسم من غير ان يلامسه . فقد تكون الجاذبية نوعاً من القوة الكهربائية ، او تكون نتيجة لحركة خفية ، او تكون خاصة هندسية من خواص الفضاء . ولكن (نيوتون) لم يبحث في ماهية هذه القوة بل اقتصر على

ذكر العلاقة الرياضية التي صاغ قانونه منها ، وهي ان الأجسام تتجاذب طرداً بحسب كتلتها وعكساً بحسب مربع مسافاتها .

٢ - ومدة القوى الطبيعية . - وكما ان (نيوتون) جعل الثقالة حالة خاصة من حالات الجاذبية العامة ، فكذلك عمل الفيزيائيون على توحيد ظواهر القوة من صوت وضوء وحرارة الخ ... فجعلوها أعراضاً مختلفة لحقيقة واحدة . وتنهصر اصناف هؤلاء العلماء عندنا في فرقتين : مذهب اللاتبة ، ومذهب القدرة .

آ - مذهب الآلية .

كان فيثاغورس يقول ان علة الصوت هي تموج الهواء . فعمم ديكارت هذا التعليل وجعل التموج والحركة علة حدوث القوى الطبيعية كلها . ولما كانت كل قوة من القوى الطبيعية قابلة لهذا التعليل الميكانيكي ، كان لابد لنا من الإشارة هنا الى خطورة هذه النظرية وأثرها في تاريخ العلم الحديث .

لقد زعم (ديكارت) ان الاجسام كلها تتصف بصفة رئيسية مشتركة هي الامتداد . فالله لما خلق العالم أوجد اجساماً ممتدة ثم خلق فيها حركة . ولما كان الله غير قابل للتغير كان مجموع الحركة في الكون لا يزيد ولا ينقص . فمن حركة الأثير نشأ الحرارة ، ومن حركة الهواء نشأ الضوء واللون الخ ...

ان روح ديكارت قد سيطرت على الفيزياء الحديثة زماناً طويلاً . وكما تعمقنا في معرفة الحوادث الفيزيائية علمنا ان فكرة ديكارت هذه آخذة بالانقراض شيئاً فشيئاً . فالعالم كله مركب من المادة والحركة ، ولا يمكن ان تدرك حقيقة من الحقائق الطبيعية الا اذا وضعنا لها صورة ميكانيكية . « Lucien Poincaré , Physique moderne, p. 14 - 15 » .

فهناك نظرية ميكانيكية للحرارة ، ونظرية حركية للغاز ، ونظرية حركية للمجالب ، وهي كلها تعلل خواص الاجسام الحركية بمحركاتها الدرية . وهناك ايضاً نظرية تموج الضوء . فقد انكر العلماء في اول الامر امكان حدوث الضوء بموجات

شبهية بموجات الصوت ، فرأى (نيوتون) مثلاً ان حدوث الضوء يرجع الى ان
الاجسام المضطربة ترسل في الفضاء جسيمات صغيرة تؤثر في شبكة العين ، (نظرية
الارسل) . ولكن « هويجنس » Huygens « وهو احد معاصري (نيوتون)
لدرك ما بين الصوت والضوء من التشابه ، فأعلن ان انتشار الضوء ينشأ عن موجات
متحدة المركز شبهة بالامواج المحيطة بالحجر عند سقوطه في الماء . ولما كان تموج
الهواء هو سبب حدوث الصوت وكان الضوء ينتشر في الهواء كما في الفراغ ، كان من
الصعب تشبيه أمواج الضوء بأمواج الصوت على طول الخط . فاضطر (هويجنس)
الى الاستعانة برأي من آراء (ديكرارت) في تعليقه ، ففرض ان موجات الضوء تنشأ
من حركة الأثير . وهو سيال مطاط ، كثيف جداً ، لا يمكن وزنه لدقته . وعمت
هذه النظرية جميع الادساط العلمية بفضل اختبارات (فرنل - Fresnel) .

ثم خطا العلماء خطوة جديدة ، فاعيدوا الى نظرية الضوء الكهربائية (الكهربائية
المغناطيسية - Electro - magnétique) فبينوا ان هناك ثلاثة انواع من الموجات
الكهربائية ، وهي الموجات الضوئية ، والاشعة السينية (أشعة رونتجن) ، والموجات
السموية بالموجات اللاسلكية . وكان (أمبير - Ampère) اول من ارجع
الكهربائية والمغناطيسية الى مبدأ واحد ، وجاء بعده (ماكسويل) فيين في عام ١٨٦٤
ان الضوء العادي يتألف من قوى كهربائية ، وات سرعة موجة الضوء مساوية
لسرعة الموجة الكهربائية . ثم جاء بعده (هرتز) فاستكشف سنة ١٨٨٧ الموجات
اللاسلكية ، واثبت ان الاهتزازات الكهربائية تنصف بجميع صفات الضوء .
وهكذا أصبح الضوء حالة خاصة من احوال الكهربائية .

والفرق بين انواع الموجات الكهربائية المختلفة اقل مما يبدو لنا لأول وهلة . لأن
فيها شيئاً مشتركاً ، وهو سرعة سيرها في الأثير فهي تقطع ٣٠٠٠٠٠ كيلومتر في
الثانية . بها يمكن تواتر الموجة . وقد تختلف اطوال الموجات الضوئية الا ان اختلافها
صغير المدي ، والسرعة واحدة على كل حال . فأطول موجة في الطيف المنظور هي

الشمعة التي يساوي طولها $\frac{1}{10}$ الميكرون وهو $\frac{1}{1000000}$ من المليمتر . وتواترها ١٣٠ مليون اهتزازة في الثانية . وأقصمها الموجات البنفسجية المنظورة وتبلغ في الطول نصف السابعة . ولكن عدد ذبذباتها يبلغ الضعف . وبها يمكن من أمور فائت الموجات الضوئية « قبل الحمراء » (Infra - rouges) متصلة بالموجات الكهرطيسية ، والموجات الضوئية « بعد البنفسجية » Ultra - violettes « متصلة بالأشعة السينية » فكان هناك حقيقة واحدة متصلة الحلقات كل حلقة منها مستعدة بالاستعداد القريب الى ان تستحيل الى ما يليها .

وفصارى القول ان بعض الحوادث الفيزيائية يرجع الى اهتزازات المادة كما ان بعضها الآخر يتحلل الى موجات أثرية مختلفة الطول ، وهي كلها خاضعة لقوانين طبيعية واحدة . فالعالم المادي مركب اذن من حقيقتين اساسيتين هما المادة والأثير .

ب - مذهب القدرة .

ويمكن اعتبار وحدة القوى الطبيعية من جهة أخرى ، أي من جهة القدرة ، على النمط الذي أشار اليه (لينتيز) . فقد كان (ديكارت) يقول ان كمية الحركة في الكون (وهي المعرفة بجداً الكتلة في السرعة) لا تزيد ولا تنقص . أما (لينتيز) فقد برهن على ان ديكارت قد اخطأ في ظنه ، وان الثابت الذي لا يزيد ولا ينقص في الكون انما هو كمية القوى الحية (وهي جداء الكتلة في مربع السرعة) لا كمية الحركة - الثابت هو (كسر) ، لا (كسر) - فالعالم كله مركب اذن من القدرة لا من الحركة والقدرة هي الحقيقة الأساسية . وقد احتلت نظرية لينتيز هذه مكانها من حظيرة العلم يوم كشف العلماء عن المعادل الميكانيكي للحرارة ، وعن مبدأ انحطاط القدرة . فأصبحت وحدة القوى قائمة على علم الترموديناميك لا على علم الميكانيك ، وصارت الحوادث الفيزيائية عند العلماء ناشئة عن تبدلات القدرة ، وهي خارجة عن الزمان والمكان ، لا بل هي المقدار الوحيد المشترك بين جميع الحوادث الفيزيائية . فكان الفيزياء والكيمياء بايان من أبواب علم واحد هو علم القدرة العام .

٣ - وحدة المادة . - كان الافقيون يقولون ان الاجسام اربعة عناصر ، وهي النار والهواء والماء والتراب ، وكانوا يسمون هذه العناصر الاربعة بالأموات السكيات التي تتولد منها جميع الجزئيات ، كالمعادن والنبات والحيوان ^(١) .

ولكن الاموات السكيات هي في الحقيقة اشياء معقدة . لذلك فكر بعض القدماء في امكان استحالتها بعضها الى بعض تحت تأثير الحرارة ، فصاغوا من الماء بخاراً ومن المعادن سائلاً ، ثم فكر (اناكسوجراس - Anaxagoras) ، وهو معلم سقراط ، في تجزي الماء فقال ان نقطة الماء يمكن ان تتجزأ جزءاً بعد آخر الى ما لا نهاية له . وذهب آخرون واشهرهم (ديموقريطس - Democritus) الى القول بوجود جزء نهائي للماء ، أو لأية مادة أخرى لا يمكن ان يتجزأ ، وهو الجزء الفرد أو الآتوم « Atome » فالاجسام المختلفة مركبة عندئذ من اجزاء فردة متجانسة ، واختلاف صفات الاجسام انما يرجع الى اختلاف اتحاد اجزائها الفردة . ولكن الافقيين لم يفرقوا بين الجزء الفرد والذرة « Molécule » ، فظنوا الذرة جزءاً فرداً متجانساً لا ينقسم . ثم جاء (لافوازييه) في القرن الثامن عشر فيبين لنا أن « عناصر » الافقيين هي اجسام مركبة وان الماء مثلاً يمكن ان ينقسم الى غازين هما مولد الماء ومولد الحموضة . ثم جاء بعده الكيميائي (دالتون - Dalton) ففسر قانون النسبة المعينة ، وقانون النسب المضاعفة بنظرية الآتوم . وعمت هذه النظرية اوساط العلم الحديث . وصار العلماء يرجعون كل تركيب كيميائي الى اتحاد اجزاء فردة يختلف عددها بحسب انواع الذرات . والآتوم عند (دالتون) كل لا ينقسم ولا يمكن ارجاعه الى اجزاء أبسط منه . مثال ذلك ان آتوم مولد الحموضة يختلف بالنوع عن آتوم مولد الماء او آتوم

(١) [واعلم ان الاجسام التي دون تلك اقمير نومان : بسيطة ومركبة ، فالهسيطة اربعة انواع وهي النار والهواء والماء والارض ، والمركبة ثلاثة انواع ، وهي المعادن والنبات والحيوانات] . اخوان الصفا ، الرسالة العشرون من الجبهاتيات الطبيعية ، في مائة الطبيعة . ص ١١٣ ، من الجزء الثاني من الطبعة العربية بصر ١٩٢٨ .

الفحم . الا ان (بروست - Proust) بين ان اوزان الكتل الجوهرية للجسيم الاجسام اذا هي امثال تامة لكتلة مولد الماء الجوهرية . وأن الاجسام جميعها مشتقة من مولد الماء . وهكذا اصبح تركيب « الاجسام البسيطة » اسراً لا شك فيه .

ويظهر ان التجربة قد أبدت اليوم فرضية تركيب الآتوم من اجزاء واحدة مختلفة الحركات والاضاع . وهذه الفرضية تصلح لتعليل حادثة الخطوط الطيفية كما تصلح لتعليل النظائر « Isotopes » وهي اجسام خواصها الكيميائية واحدة واوزان كتلتها الجوهرية مختلفة . وتتفق ايضاً مع خاصية التفكك الاساسية التي نشاهدتها في الراديوم . فهو يتفكك بسرعة ويتغير باستمرار . وذراته تنفجر واحدة بعد أخرى ، فيخرج منها غاز الهليوم ناركاً غاز (الرادون) الذي يتغير بدوره ، وتتوالى التغيرات فتشمل حاملة من ذرات مختلفة الانواع ، واخيراً يتغير الراديوم كله ويستحيل الى رصاص . وايس الراديوم المادة الوحيدة الخاضعة لمثل هذا التفكك المستمر ، واسكنه يختلف عن غيره في قوة انفجاره ، فالعناصر الاثقل من الهزموت والرصاص غير ثابتة ، وهي تنفجر بنفس الطريقة .

٤ - وحدة المادة والقوة

فلما ان السكون مركب من جوهرين أساسيين هما المادة والاثير . فالمادة جوهر جامد يمكن وزنه ، والاثير (او القدرة) عنصر لا كتلة له ، ولا يمكن وزنه بدقة . فهل يمكن ارجاع أحدهما الى الآخر .

نظرية الايسكندرون . لقد حاول (لورنتز) ارجاع المادة الى القدرة فاعتبر الآتوم عالماً كثير التعقد ، شبيهاً بالعالم الشمسي . فكان العالم الشمسي عنده جوهر فرد كبير ، والجوهر الفرد عالم شمسي صغير .

يتروكب الجوهر الفرد عند (لورنتز) من نواة مركزية مشحونة بكهربائية موجبة ، وجسيمات صغيرة تدور حول النواة مشحونة بكهربائية سالبة . وسواء أكانت هذه الجسيمات في الحديد أم النحاس أم مولد الماء ، فإن طبيعتها واحدة ، الا ان

عددها كما سترى يختلف من جسم الى آخر . وقد سميت بالالكترونات لأنها مؤلفة من شحنات كهربائية قابلة للقياس .

ان اغلب الجواهر الثمينة تحتوي على الكترون واحد ، والذي يليه على النحاس والثالث على ثلاثة . فالأوكسجين مثلاً هو العنصر الثامن من حيث الوزن الذري ، وعلى ذلك فجوهره الفرد يشتمل على ثمانية الكترونات . والحديد هو السادس والعشرون ، فجوهره الفرد يشتمل على ستة وعشرين الكترونات . والجواهر والتملح الاورانيوم ، وعدد الكترونات اثنان وتسعون . وقد أدت مباحث (ملسن) و (ردفورد) الى اعتبار الجواهر مشتملة على بروتونات والكترونات . فجوهر الهيدروجين يحتوي على بروتون واحد والكترون واحد . والنواة هي مقر البروتونات ، اما الالكترونات فيمتصها في النواة وبعضها الآخر يدور حول النواة في حلقات مختلفة . مثال ذلك ان جوهر الهليوم يحتوي على اربعة بروتونات واربعة الكترونات ، اثنان منها مقيدان مع البروتونات في النواة واثنان خارجيان . والالكترونات الخارجية تجمع نفسها في حلقات حول النواة المركزية . فاما الالكترونات الاولان فيكونان قريبين دائماً من النواة ، ثم تأتي بعد ذلك حلقة مكونة من ثمانية . وتليها حلقة اخرى ، ثمها ، ونجني . أخيراً حلقتان أو أكثر من نوع أكبر . والحلقات الداخلية تكمل أولاً ، فاذا لم يبق من الالكترونات ما يكفي لملء الحلقات الخارجية بقيت هذه الحلقات ناقصة . مثال ذلك ان للصوديوم احد عشر الكترونا خارجياً تجمعها ثلاث حلقات ، الاولى صغيرة ذات الكترونين ، والثانية كبيرة ذات ثمانية الكترونات ، والثالثة وهي الاخيرة تحتوي على الكترون واحد . والبوتاسيوم ١٩ الكترونا خارجياً مرتبة كما يلي اثنان في الحلقة الأولى وثمانية في الحلقة الثانية وثمانية في الحلقة الثالثة ثم الكترون واحد في الحلقة الأخيرة .

ما هي قيمة هذا التصوير الالكتروني . هل هو تصوير حقيقي ، نحن لا نشكرك . في هذا التصوير من النقص ، ولكننا نعتقد مع ذلك أنه قد انبى بالغرض لتعاقيل بعض القوانين العلمية .

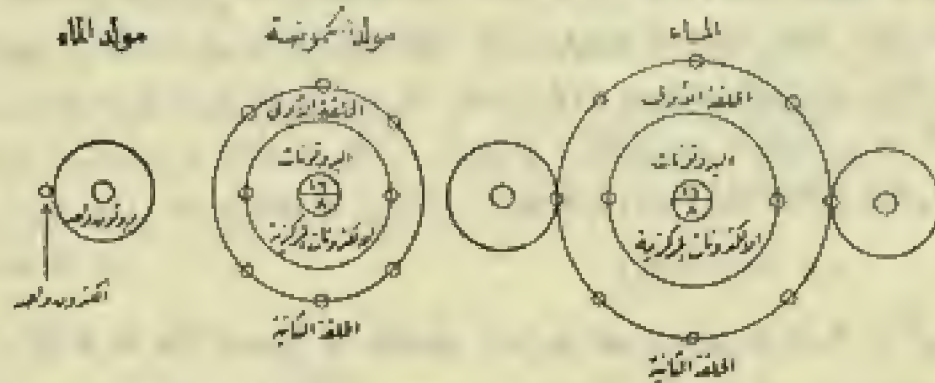
فمن فوائدده انه يوضح لنا وجوه الشبه بين جواهر الأميرة الواحدة . مثال ذلك ان الصوديوم والبوتاسيوم متشابهان من حيث اشتغالهما على الكترون واحد في حلقتها الخارجية ، والفلور والككلور متشابهان ايضاً من حيث اشتغالهما على سبعة الكترونات في حلقتها الخارجية . فللفلور حلقتان احدهما ذات الكترونين اثنين والثانية ذات سبعة

(١) الجوهر الفرد في اصطلاحنا هو الآتوم « Atome » ، وهو اصطلاح القدماء ، والذرة هي « Molecule » ، اما مجمع مصر فقد سمي الآتوم ذرة والذرة جزيئاً .

الكثرونات • وللكاوت ثلاث حلقات احدها ذات الكترونين والثانية ذات ثمانية والثالثة ذات سبعة •

ومن فوائده انه يبين لنا ان الغازات القائمة تأتي الاتحاد مع اي عنصر آخر ، لأن حلقاتها الخارجية تامة الالكثرونات •

ومن فوائده ايضا انه يدل على ان اتحاد جوهريين انما يتوقف على معرفة الالكثرونات الموجودة في حلقتيها الخارجيتين ، هل تكمل بالاتحاد أم لا ، مثال ذلك : للجوهر الفرد في مولد المحوطة ستة الكثرونات خارجية وله في مولد الماء الكترون واحد • واذن للآثنين معا في حلقتيها الخارجيتين سبعة الكثرونات ، فلا بد اذن من جوهر فرد آخر من مولد الماء لكي تكمل الحلقة ويصبح عدد الكثرونات ثمانية • وهذا صحيح لان ذرة الماء تحتوي على اوكسجين واحد وهيدروجين اثنين •



(شكل ٢٧)

وقد ينفصل بعض هذه الالكثرونات عن جوهريه تحت تأثير فعل كهروطيسي ، وتسمى هذه الحادثة بحادثة التثريد « Ionisation » •

وقد ذم (طمس) في السدة الاخيرة ان الالكثرونات نفسه مركب من اجزاء اصغر منه ، فأصبح البحث في تجزئ الالكثرون الى موجات أم ما يتطلع اليه العلماء في ايماننا هذه ، وصارت المادة عندهم نوعا من الاعتزاز الانهري ، أو دورة انهيرة في الفضاء • وما يؤيد ذلك أيضا ان المادة قد تستجيب الى اشعاع • وان الاشعاع قد يستجيب الى مادة • فليس للقدرة والمادة اذن اي وجود دائم •

والنتيجة التي وصل اليها العلماء هي ان الكون المادي يتألف من موجات . وهي نوعان : الموجات المعبأة وهي المادة ، والموجات غير المعبأة وهي التي نسميها بالاشعاع أو الضوء . وما ابادت المادة الا لك اسرار القدرة المخزونة فيها واطلاقها في الفضاء .

نظرية النسبية . - لقد خلفت نظرية (لورنتز) و (طمسن) و (رذرفورد) وراءها بعض الصعوبات فتصدى (آينشتاين) لحلها وازالة ما فيها من الارتياح . فمن هذه الصعوبات قول (لورنتز) بوجود اثر ثابت لا يتحرك . اذ لو كان هذا الاثر موجوداً ، لأمكن اظهار حركة الارض بالنسبة اليه بتجربة من تجارب الضوء . ولكن هذه التجربة لم تتحقق بعد . اخف الى ذلك ان المسافات والأزمنة لا يمكن ان تقاس قياساً مضبوطاً . اننا لا نستطيع ان نقيس اي شيء قياساً مطلقاً ، لأنه لا يكون في الكون ، بل ان كل شيء يتحرك . وكل ما بأيدنا من آلات يدور مع الارض . وهذه تدور حول الشمس ، والشمس نفسها غير مستقرة فلا يمكن ان نقيس الحركات الا قياساً نسبياً .

وعجز العلماء عن اثبات وجود الاثر اثباتاً عملياً حفز (آينشتاين) الى تطبيق مبدأ النسبية في علم الفيزياء ، ومبدأ النسبية هذا يقول انه لا يمكننا بأية تجربة من التجارب ان نكشف عن حركة الانتقال ذات الشكل الواحد في جملة من الجمل ، اي ان القوانين الفيزيائية لا تختلف بالنسبة الى الملاحظين اذا كانوا يتحركون بعضهم بالنسبة الى بعض بحركة انتقالية ذات شكل واحد . وقد سمى (آينشتاين) هذا المبدأ بنظرية النسبية الخاصة أو الضيقة . ثم عممه فوضع نظرية النسبية العامة وأبان ان مبدأ النسبية ينطبق ايضاً على حركة التسارع والجاذبية نفسها . وقد أدت نظرية (آينشتاين) هذه الى بعض النتائج ، فمنها :

- ١ - ان الاثر غير موجود .
- ٢ - ان كتلة الجسم غير ثابتة ، وهي تختلف بحسب السرعة . فاذا كانت السرعة مساوية لسرعة الضوء - وهي السرعة النهائية - كانت كتلة الجسم لا نهائية ، وقد

تمكن العلماء من مشاهدة تغير الكتلة في الأشعة المهبطية التي تبلغ سرعة جسيماتها ٢٢٠٠٠٠٠ كيلومتر في الثانية .

٣ - للقدرة عطالة وكتلة . وكتلة كل جسم تتكون من القدرة المخزونة فيه وهي تزيد وتتناقص بحسب كسبه للقدرة أو فقده إياها . فليس مبدأ مصونية الكتلة إلا حالة تقريبية خاصة من مبدأ مصونية القدرة .

٤ - ان للقدرة ثقلالة ، وللدليل على ذلك ان ضوء النجوم يتأثر بجاذبية الشمس عند مرورهم بالقرب منها ، (وقد اختبر هذا الأمر في الكسوف الذي حدث يوم ٢٩ ايار من عام ١٩١٩) .

وانضاف القدرة بالعطالة أمر هام جداً ، لانه يبين لنا ان القدرة ليست كمية رياضية محضة ، بل هي مقدار حقيقي متصف بجميع صفات المادة ، فلا فرق اذن بين المادة والقدرة من هذه الجهة . انهما ظاهرتان مختلفتان لحقيقة واحدة . اننا نستطيع ان نبين كمية القدرة المخزونة في كل جزء من اجزاء المادة بضرب كتلته في مربع سرعة الضوء . فجزء صغير من المادة يملأ بقدرة تزيد على قوة الف حصان . كما ان قدرة الضوء الشمسي الساقط باستمرار على ذراع مربع لمدة سنتين ، معادلة للمليجرام من المادة . وقد نستحيل قدرة الضوء الى مادة بصلية كوتية غير معروفة . فالمادة هي اذن مخزن القدرة .

٥ - ان نظرية النسبية قد غيرت معنى الزمان والمكان . فقد كان (نيوتون) يقول ان الزمان والمكان مطلقان ، وانها اطاران مستقلان عن الاشياء الحسية والحوادث التي تجري فيها ، وانها غير متناهيتين ، وان كلاً منها متجانس فارغ ، فالمكان عند نيوتون هو المكان الاقليدسي والحركة الطبيعية هي الحركة المستقيمة . والكواكب السيارة تتحرك في الفضاء الاقليدسي بحركة غير طبيعية ، لان قوة الجاذبية تجذبها نحو الشمس ، والمكان غير منقوس ، غير ملتبس . أما (آينشتاين) فقد زعم ان الزمان والمكان نسبيان ، لانه لا وجود لوحدة الزمان المطلقة ، ولا لوحدة الطول المطلقة ، وان قياس الزمان يتوقف على السرعة التي تتحرك بها الساعة في الفضاء ، وان ابعاد

الاجسام نسبة ، لان الجسم ينكشف طوله اذا كان هذا الطول في اتجاه الحركة .
 ان قلعي يكون أقصر عند حركته في اتجاه طوله . وهذا الانكماش أو النقص في
 الطول يختلف باختلاف السرعة ، فاذا كانت السرعة مساوية لسرعة الضوء اي
 (٣٠٠.٠٠٠) كيلومتر في الثانية بلغ الانكماش مائة في المائة ، وانعدم طول الجسم .
 اضيف الى ذلك انه من الصعب جداً تعريف المعية الزمانية المطلقة *Simultanéité* «
absolue» . فظاهرتان طبيعيتان حادثتان معاً في الزمان بالنسبة الى ملاحظ أرضي
 ربما لا تكونان كذلك بالنسبة الى ملاحظ مقيم في احد الكواكب السيارة . ان
 الزمان الفيزيائي تابع اذن لطريقة القياس ، كما ان حركة تياره ليست على وتيرة واحدة .
 فترة واحدة في هذا المحل تماثل عدة سنوات في ذاك . وتختلف سرعة الوصول الى
 من الشبهوخة بحسب المكان الذي نقيم فيه . فيجب اذن ان نستبدل بفكرة الزمان
 المطلق فكرة الزمان المحلي . اضيف الى ذلك ان المكان ليس محيطاً فارغاً مستقلاً عن
 الاشياء ، بل هو تابع للأشياء التي اشتمل عليها . والمكان والزمان والمادة (اي القدرة)
 انما هي معانٍ مرتبطة بعضها ببعض : والمكان الفيزيائي انما هو مكان ملئو مقوس ،
 يختلف التواءه ومقوسه بحسب توزيع الكتل النجمية . ويمكننا ان نشبه بفكرة
 كالمكان المعروف في هندسة (ريمان) . فهو اذن متناهي ، ولكنه غير محدود .

٦ - واذن ، الجاذبية ليست قوة فيزيائية جديدة ، بل هي خاصة من خواص
 التواء المكان وانحنائه . أما كنه هذا الالتواء فلا يزال سرّاً خفياً .

٧ - ليس الزمان والمكان شيئين منفصلين احدهما عن الآخر ، بل هما متصلان
 في نظام جسدبد نستطيع ان نسميه بالتصل المكاني الزماني . فكأن الزمان بعد
 رابع من ابعاد المكان .

٨ - ان مبدأ مصونية القدرة يتفق مع فكرة الفضاء المتناهي اكثر مما يتفق مع
 فكرة الفضاء اللانهائي . لان اشباع القدرة في الفضاء اللانهائي يضيع بدون استعاضة .
 اما في الفضاء المتناهي المقوس فان كل حركة تعود الى اولها .

ب - الحياة

أقد اختلف العلماء في فهم حقيقة الحياة ، كما اختلفوا في ادراك حقيقة المسادة .
وتنحصر آراؤهم في النظريات الآتية :

١ - النظريات الحيوية « Théories vitalistes »

فالحيويون زعموا ان ظواهر الحياة ناشئة عن مبدأ الحياة . فبعضهم رأى ان هذا المبدأ هو الروح ، فسحوا بالروحانيين . ورأى بعضهم الآخر ان هذا المبدأ هو قوة خاصة متوسطة بين المادة والنفس ، فسحوا بالحيويين ، ورأى فريق منهم ان في كل عضو من اعضاء الجسد قوة خاصة مستقلة عن غيرها من القوى ، وان الحياة تنشأ عن تجمع هذه القوى المنبثة في الاعضاء .

ولقد غير الحيويون في ايامنا هذه اصول مذهبهم ، وانكروا المبدأ الحيوي ، وقالوا بوجود عناصر حية خاصة لا يمكن ارجاعها الى العناصر الفيزيائية والكيميائية . وقد استعرضنا بعض هذه الآراء في فصل علم الحياة ، فليرجع اليها .

٢ - النظرية الفيزيائية - الكيميائية « Théorie physico - chimique »

ان اكثر علماء العصر الحاضر يميلون الى تعادل ظواهر الحياة بأسباب فيزيائية كيميائية « Picard. La science moderne 236 » . وبالرغم من انهم لم يوفقوا بعد لارجاع الحوادث الحيوية الى الاسباب المادية فان تقدم علم الحياة لا يزال منوطاً على الخطوة التي سلكوها .

مثال ذلك : انهم يملكون الحركات الابتدائية كحركات الاميب والتروبيزم^(١) بمحاثة الضغط السطحي او برودود الفعل الكيميائية المتولدة من الضوء والثقالة والحرارة .
- ويشبهون عمل الجائز العضوية بعمل التأثير بالتأثير ، - ويقولون ان الاجسام الحية

(١) راجع المجلد الاول من دروس الفلسفة ، علم النفس ، ص ٦٤٨ - ٦٥٠ .

خاضعة لقوانين (الترموديناميك) كالأجسام الجامدة . فهناك علم القدرة حيائي « *Energétique biologique* » شبيه بعلم القدرة الكيميائية « *Energétique Chimique* » . والجسم الحي عندئذ معمل من معامل القدرة يولد فيه المضم والتنفس قدرة كيميائية ، فتتجمع في النسيج والمضلات ، ثم تتحول الى قدرة ميكانيكية ، ثم الى حرارة . - واخيراً ان بناء الهروتوبلازما يكشف لهم عن حقيقة الحياة . فالهروتوبلازما في جسم شبه غروي . والحالة الشبيهة بالغروية هي حالة فيزيائية متوسطة بين الحالة الصلبة والحالة المائعة . أو هي كوم ذرية « *Micelles* » مركبة تارة من جزيئات مائعة معلقة بين الجزيئات الصلبة ، واخرى من جزيئات صلبة معلقة بين الجزيئات المائعة . وهذه الكوم الذرية خواص شبيهة بخواص المادة الحية . فهي تواف شرايط البيئة ، وتقاوم اسباب التهدم ذات الشدة المتزايدة . والهروتوبلازما هي اكثر اشياء الغرويات تعقداً من الجهة الكيميائية ، ولها انواع مختلفة . لذلك كانت قليلة الثبوت كثيرة التبدل فيتهدم هيكلها الكيميائي ، ويستعيد بناءه في كل لحظة . وكلما استعاد بناءه ضم اليه مواد مختلفة كالسكر والشحم والاليومين . ومن هذا التهدم والبناء يتكون التمثيل وعدم التمثيل . وهما ظاهرتان حيويتان اساسيتان . فانت ترى ان الحياة ، عند هؤلاء العلماء ، هي حادثة فيزيائية - كيميائية معقدة . وقد اشرنا الى رأيهم في الفصل السادس من هذا الكتاب ، وقلنا ان الافتصار على طريقته لا يكشف الغطاء عن حقيقة الحياة ، ولا يزيل الارتباك ، وان الجمع بينها وبين طريقة التكوين أكثر خطأً وأعظم فائدة .

ج - نظريات التطور

ان نظريات التطور ترسم لنا تاريخ الاشياء والكائنات وتبين لنا تنبهرها ونموها في الزمان .

١ - تطور العالم المادي

لقد اقتصر العلماء في اول الأمر على القول بتطور الاحياء ثم عمموا نظريتهم وجعلوا فكرة التطور مشتملة على العالم المادي ايضاً .

تطور المادة - ان بناء المادة يدل على ان الانواع الكيميائية تتغير كالانواع الحية ، وان المادة تتطور^(١) ، وتشيع بانتقالها من البسيط الى مركب . وقد أيد علم الميكانيك رأي علماء التطور ، ودل التحليل الطبقي على أن سديم المجرة المتخلخل إنما هو مركب من الهيدروجين والهليوم وان الكواكب تنقسم الى زمر مختلفة بحسب بعدها أو قربها من هذه الحالة البدائية .

ويظهر ان العالم كان في العصور الغائرة ، على حد قول (برن) ، مؤلفاً من هيدروجين بسيط ، وان هذا الهيدروجين قد تجمّع شيئاً فشيئاً ، فألف كتلاً عظيمة ، ثم تراكم في كل كتلة ، وولد سديماً ، ثم شمساً ، ثم مجرة قوامها نجوم كثيرة لا يميزها البصر ، ويحتاج تكاثف الهيدروجين ، وتولد النجوم النظامية من الجواهر الثقيلة الى عدة تريليونات من السنين واذا ما نظرنا الى ما وراء هذا الدور النجمي المتميز يزوال الهيدروجين ، عجزنا عن الادراك ، وقصرنا عن معرفة مصير النور الذي اضاء العالم ، كيف ضاع وتبدد وتلاشى في اطراف الكون .

وقد بين لنا (مالك ميلان) ، وهو احد العلماء الاميركيين ان نظرية (آينشتاين) تستلزم القول ان النجوم تضيق من كتلتها بالاشعاع ، وان الاشعاع نفسه يتقلب الى مادة . وهكذا يكون العالم أزلياً أبدياً ، يهتز باستمرار بين صورتين جوهريتين هما المادة والقدرة .

تطور العالم الشمسي - وما تطور العالم الشمسي الا نتيجة خاصة من نتائج هذا التطور العام . ان نظرية السديم التي وضعها (لابلاس) لا يوضح تكون الكواكب السيارة معروفة عند الجميع . وقد صححها (برن) بقوله ان حرارة الشمس تنولد من تكاثف الهيدروجين ، وهذا التصحيح منسجم مع فكرة التطور العام .

تطور الكرة الأرضية - وفي علم الجيولوجيا تغلبت نظرية التطور على نظرية الانقلاب « Cataclysm » التي ذهب اليها « كوفيه » . وملخصها ان سطح الارض

1 — G. Le Bon. Evolution de la matière, p. 277.

انما هو مسرح لكثير من الانقلابات المفاجئة . فلما جاء (لامارك) غير العلماء رأيهم في منشأ الظواهر الجيولوجية ، فأرجع (ليل Leyell) تكونها الى عمل أسباب دائمة شبيهة بما نشاهده اليوم حولنا من الاسباب الفاعلة . وتسعى هذه النظرية بنظرية التطور ، أو نظرية الاسباب الفعالية ، أو الحاضرة .

اصل الحياة . - كيف ظهرت الحياة على وجه الارض . ان هذه المسألة لا تزال محاطة بكثير من الشبهات . ولا ندرى اذا كان العلم سيحيي لها مجال في المستقبل القريب . فقد يكون من الممكن توليد الحياة من المادة الجامدة ، او قد يكون ظهور الحياة على وجه الأرض نتيجة تطور طويل ، لا نتيجة عمل مفاجيء . ان علماء العصر الحاضر يميلون الى الاعتقاد ان الحياة هي نتيجة تطور مستمر ، ونمو دائم ، وانها عمل طبيعي للاسباب الفاعلة ، لا عمل استثنائي في تاريخ الكون . ومما لا شك فيه ان الحياة قد ظهرت على وجه الارض في زمان قديم جداً . وربما كانت حرارة الشمس اذ ذاك أشد مما هي عليه الآن ، أو ربما كان نورها اكثر احتواء لما بعد البنفسجي من الأشعة ، فتوفرت في تلك الازمنة القديمة اسباب تكون الحياة من المادة الجامدة . أما اليوم فقد تبدلت الشروط واصبح تكون الحياة صعباً أو ، على حد قول بعضهم ، مستحيلاً .

وما يؤيد ذلك ايضاً ان (دانييل برتلو) ، وهو من اكبر الكيمائيين في العصر الحديث قد وفق لتركيب حمض النمل تحت تأثير مما بعد البنفسجي من الأشعة ، وبين ان هذه الأشعة تأثيراً في اتحاد بخار الماء بحمض الفحم الموجود في الهواء . وهذا الاتحاد هو اساس التمثيل الخضري « Assimilation chlorophyllienne » والعامل الاساسي في تركيب الخلايا المدروسة كربونية في النبات .

تطور النباتات الحية . - ان للحياة على وجه الارض صوراً مختلفة ، فكيف تكونت هذه الصور ، وكيف اختلفت بعضها عن بعض .

انقسم العلماء في بيان حقيقة الانواع واختلاف صورها الى فريقين ، فريق يقول بثبوت الانواع ، وآخر يقول بتبدلها . والقول بتبدل الانواع واستحالتها بعضها الى بعض قديم جداً ، فقد ذكره اخوان الصفا ، وصرح به ابن خلدون وأشار اليه لينيئز وبوفون وغوته ، ولكنه لم يدخل حظيرة العلم الوضعي الا على ايدي لامارك وداروين وغيرهما من علماء الحياة المعاصرين .

لقد ذكرنا نظرية الثبوت ونظرية التبدل عند الكلام عن حقيقة التصنيف وأتينا ببعض الامثلة التي استند اليها علماء الحياة في اثبات التبدل . فلا حاجة الى تكرار ذلك هنا . فلنقتصر اذن على بيان وجوه الاختلاف بين (لامارك) و (داروين) و (دوفري) في تعليل التطور وابطاح آليته .

١ - رأي لامارك . - ترجع اسباب التبدل عند (لامارك) الى عاملين أساسيين هما تأثير البيئة ، واستخدام الاعضاء أو عدم استخدامها .
تأثير البيئة . - ان الحيوانات والنباتات تتبدل تحت تأثير للسكن والافليم والغذاء والاعادات المألوفة . فإذا تبدلت هذه العوامل تبدلت معها قامة الكائن الحي ، وصورته ، وتناسب اعضائه ، ولونه ، وصوره على الحوادث ، وجلده ، وحذقه ^(١) .

استخدام الاعضاء أو عدم استخدامها - اذا أدت العادات المألوفة الى عدم استخدام عضو من الاعضاء افقرته بالتدريج وازالته ، واذا أدت الى استخدامه ، قوته واثمته ، واكسبته حجماً جديداً وقدرة على العمل غير موجودة في الحيوانات الأخرى .

٢ - رأي داروين . - أما داروين فقد زعم ان قوة التطور هي تنازع البقاء . ان الكائنات الحية تتكاثر بسرعة ، فاذا بقيت كلها لم تكف الارض اغذاثها . فهي تنازع شرائط البيئة في سبيل الحصول على الغذاء ، وتنازع الانواع المختلفة بعضها بعضاً ، وتنازع الفرد الفرد ولا يبقى الا الأقوى والأصلح والأحذق . وبقاء الأصالح انما هو

(1) Lamarck, Philosophie zoologique. I. 227 .

نتيجة للاصطفاء الطبيعي ، وقد شبهه (داروين) بالاصطفاء الصناعي الذي يقوم به البستانيون وصربو الخبوانات . واظن في وصف الطريقة التي يؤدي بها الاصطفاء الى بقاء الانواع الموهوبة ، وزوال الضعيفة التي لم تتمكن من موآلفة شرائط الحياة .

٣- رأى (دوفري - De Vries) - واما (دوفري) فقد زعم ان الأحياء لا تتغير تغيراً تدريجياً بطيئاً ، كما قال لامارك وداروين ، بل تتبدل تبدلاً مفاجئاً . وهذا التبدل المفاجيء شبهه بالطفرة حتى لقد سماه (دوفري) تحولاً « Mutation » لانه يؤدي الى ظهور انواع جديدة غير نابعة لاسباب تدريجية بطيئة . مثال ذلك : شاهد (دوفري) ان بعض الانواع الجديدة قد ظهرت فجأة على نبات (الادنوتير - œnothère) وهو نبات كبير الازهار ، فنبه الى ان ظهورها قد يكون نتيجة مفاجئة لأسباب كيميائية داخلية .

النتيجة . - وقد أثارت هذه الآراء كثيراً من الجدل والمناظرات ففند تلاميذ (داروين) آراء لامارك وانكروا وراثه الصفات المكتسبة ، واظن اصحاب لامارك في وصف تأثير البيئة والعادات المألوفة .

ويرى العلماء في ايماننا هذه انه يمكن الجمع بين آراء (لامارك) و (داروين) و (دوفري) ، لان عوامل التطور كثيرة . ويميل بعضهم الى ترجيح بعض العوامل على بعض . فيفضلون تعليل التطور : أ) بالتفاعل بين البيئة والعضوية . ب) بالبيئة الوظيفية الناشئة عن استخدام الاعضاء . ج) بالتبدلات الكيميائية الداخلية . أما الاصطفاء الطبيعي فقد أضع اليوم بعض قيمته ، واعترف العلماء بان المؤآلفة ، اقل كلاً مما يبدو لنا ، وان الانسجام بين بيئة الكائن الحي وشرائط حياته اقرب الى التوهم منه الى الحقيقة .

ان آلية التطور كثيرة التعقد ، لان تسلسل الأحياء لا يتبع خطاً واحداً ، بل كثيراً ما يعود بنا التطور الى الوراء ، فتتلاقى الانواع وتتقارب ، وتتشعب الاغصان وتتفرق ، وتذهب في جهات مختلفة .

ومما يمكن من أسرفاتنا قبل الى الاعتقاد ان فرضية التطور ضرورية لايضاح نشوء الحياة كما هي ضرورية لتعمل تكون المادة . ان كل شيء يتطور ؛ فالمادة العضوية تتبدل كما تتبدل المادة الجامدة ، والاشياء الفاعلة تتغير كما تتغير الاشياء المنفعلة ، ولا فرق في ذلك بين المؤثر والمتأثر ، والفاعل والمنفعل . ان تطور الاشياء هو حالة خاصة من حالات التطور العام .

الانسان . - ما هو محل الانسان من هذا التطور العام . لقد نوحى الانسان في اول أسره انه خليفة الله على الارض ، وانه في مركز العالم ، وانه غاية كل شيء ، وان كل شيء في الكون قد سخر له . فبدد العلم اليوم هذا التوهم ، واخرج الانسان من المركز .

لقد اثبت لنا علماء الفلك ان الارض تدور حول الشمس ، وان الشمس نفسها كوكب من الكواكب ، ودلنا تاريخ الارض على ان الحياة انما هي عرض سطحي في تاريخ تطور الارض الحروي ، وبعين لنا علماء الحياة ان الانسان متعذر من اصل حيواني ، وبين لنا علماء التشريح المقارن ان بعض انواع القرود الشبيهة بالانسان « Anthropomorphes » أقرب الى الانسان منها الى انواع القرود الاخرى . حتى لقد قال داروين « لو لم يصنف الانسان نفسه بيده ، لما وضع نفسه في رتبة خاصة » اعلى من رتبة القرود ، انصف الى ذلك ان علماء تسكون الجبين قد اثبتوا لنا ايضاً ان الجنين البشري يتصف خلال تطوره التدريجي بجميع الاشكال الحيوانية الدنيا . وقد بدل ظهور الصور العضوية الشاذة في الحيوان على التزوع الى الاصل « Atavisme » ، وبديل بقا الاعضاء الابتدائية في الانسان على هيئات عضوية قديمة لم يؤد التطور الى زوالها . وتسمى هذه الاعضاء الباقية بالتحفقات القديمة « Survivance » .

وعناك علوم أخرى تدل على انساب الانسان الى الحيوان ، كعلم الفيزيولوجيا فهو يثبت لنا ان بين الانسان « واشياء الانسان » نسبة قريبة ، وكعلم الامراض فهو يدل على ان الامراض الفتنة تعقل من الانسان الى « اشياء الانسان » بسهولة ، وكعلم المسنحات فهو يكشف لنا عن انواع بشرية قريبة من الاشكال الحيوانية المتوسطة بين الانسان والقرود .

فانت ترى ان العالم قد تغير وجهة النظر الى الانسان ، فادخله في تيار التطور العام ، واخضعه لقوانينه ، ووضع في المراتبة التي تابق به من حيث تكوينه وتكامله ، اما تكونه فهو يرجع الى ماضٍ بعيد لا يستطيع العقل ان يتصور له ابتداء ، وأما تكامله

فهرجع الى خطورة المرحلة التي قطعها في تطوره ، حتى اصبح أتم الحيوانات خلقه وأكملها صورة ، وأشرفها مرتبة ، وأرقاها إدراكاً ، عقلاً . وما وضعنا الانسان في أشرف المراتب إلا لسد مداركه ونمو عقله واتساع أفقه . فهو لا يختلف عن الحيوان بأصله وميلته ، ولكنه بفضل تفكيره وخلقته . لم يصل الانسان الى هذه المرتبة الشريفة الا بجهدته وإتقانه ، ولولا ذلك لما كان له عيش هني ولا مسخرة كاملة ، ولا أعمدة سائقة . وليس أصله الحيواني الرضيع بقادح في منزلته أو مؤر بكرامته بل هو دليل قاطع على رفيع قدره وعظيم مجده . ان نسبة صورة الانسان الى صور سائر الحيوانات هي كنسبة الرأس من الجسد . ولولا الجهد المستمر لما ساد الانسان غيره ، ولا يدل الارض ، ولا ملا الدنيا بآثار العلم والفن وبذائع الاعمال .

٣ - عمل المبادي والنظريات وقيمتها

ما هو الدور الذي تلعبه المبادي والنظريات في العلم ، ما هو عملها وما هي قيمتها ؟

١ - عمل المبادي والنظريات

يتحصر عمل المبادي والنظريات في ثلاثة أشياء :

أ - المبادي والنظريات ترتب القوانين العلمية وتنسقها . - للمبادي والنظريات أثر عميق في تنظيم العلوم وتنسيقها . فهي ترتب القوانين العلمية الخاصة وتجمعها تحت لوا واحد ، وتسير بالعلم قدماً نحو الوحدة . مثال ذلك : ان مبدأ (كارنو) قد جمع بين كثير من القوانين والحوادث المختلفة ، كما ان النظريات العلمية الاخرى قد احاطت بأكثر عدد من القوانين والحوادث فعملتها أبسط تعليل .

قال (لابلاس) : « يمكننا ان تزيد في احتمال نظرية من النظريات باقاص عدد الفرضيات التي نستخدمها ، أو بزيادة عدد الحوادث التي نوضحها » . مثال ذلك ان (كوبرنيك) اداد أن يمل حركات الكواكب فافترض لارض ثلاث حركات مختلفة : حركتها حول الشمس ، وحركتها حول نفسها ، وحركة قطبها حول قطبي دائرة المحوسف . اما (نيوتون) فقد ارجع هذه الحركات المختلفة الى حركة واحدة . ان نظرية الجاذبية تحيط بكثير من القوانين والحوادث ، فتوضح أسباب قطعية الارض في التعاقب ، وتبين السبب في كون

مدارات السيارات خطوفاً ناقصة ، وتقسر القوائين التي تخضع لها السيارات والمذنبات في دوراتها حول الشمس ، وتظهر السبب في اختلاف حركاتها السنوية والدورية ، واختلاف أقال المشتري ، وتعلل حركة الأرض الزجبية في قطبي الاعتدال ، وانحراف محور الأرض ، وحركات محور القمر ، وأسباب المد والجزر . ولولا نظرية المأذوية العامة لقيت هذه الحوادث معزولة بعضها عن بعضها . ان خضوع هذه الحوادث المنخفضة كلها لقانون واحد لأمر جدير بالاعجاب .

وما هو جدير بالاعجاب أيضاً أن نظرية (ماكسويل) تستنتج قوانين الضوء من قوانين الكهرباء ، وأن نظرية الإلكترون تملل قوانين الكهرباء ، وينطوي الطيف ، والاشعاع ، والاشعة المبهطية ، والمعادل الكيميائية بقانون واحد ، وأن نظرية (آينشتاين) تجمع قوانين الكون كلها في وضع معادلات رياضية .

ب - ان المبادئ والنظريات تغير طريقة العلم . - وكما ان المبادئ والنظريات تنظم العلوم وترتيبها ، فكذلك تؤثر في طريقتها تأثيراً عميقاً ، فتتقل العلم من دور الاستقراء والتحليل والتجريب الى دور الاستفادج والتأليف والتركييب . لقد بينا سابقاً (ص - ١٩٢) ان العلوم الطبيعية تشتمل في طور الاستقراء على امرين : احدهما تعريف الموجودات وتصنيفها ، والثاني تمثيل الحوادث الطبيعية بالقوانين .

مثال ذلك ان الكيمياء في الطور الأول من الاستقراء تعرف الصور التي اكنست بها المادة ، وتقسعها الى « انواع » كيميائية . كما ان طلي الحيوان والنبات يقتصران على وصف الموجودات وتصنيفها . ولكن هذه الصور وتلك الانواع تبدو لنا في أول الأمر ذات روابط واقعية ، يشاهدنا العقل من غير ان يدرك أسبابها .

انظر مثلاً الى الأجسام الكيميائية : ان الكاود غاز اخضر ، والبيروم سائل احمر ، والبود صلب رمادي . فلماذا وضعت هذه الاجسام الثلاثة رغم اختلاف صفاتها في أسرة واحدة . لا شك ان وضعها في أسرة واحدة يرجع الى تشابهها في صفات أخرى غير هذه ، ولكن ما هي أسباب هذا التشابه العميق وما هي قوانينه .

ثم انظر الى الأنواع الحيوانية والنباتية ، ان ضروريها مختلفة ، وصفاتها متشابهة بعضها ببعض . فلماذا اختلقت ضروريها ، وما هو السبب في متشابهة صفاتها . نعم ان التصنيف يكشف لنا عن شيء من الترتيب والنظام المنطقي بين صور الموجودات .

فهذا تصنيف (مندليف - Mendéléev) الدوري يربطنا ان خواص الأجسام ذات علاقة بأوزان كتلتها الجوهرية . وهذا تصنيف الحيوانات والنباتات يدلنا على ان في تركيب نماذج الحياة المختلفة ترتيباً متزايد التعقيد . ولكن لماذا وجد هذا الترتيب وكيف تكونت هذه الاسر والرتب والصفوف . ان طريقة التعرف والتصنيف لا توضح لنا ذلك .

حاول العلماء في هذا الدور ان يوضحوا لنا اختلاف الصفات بأسباب غائية ، فقالوا مثلاً ان الاسماك قد اتخذت هذه الاشكال من اجل حركتها في الماء ، وان حيوانات المناطق الباردة قد اكنست بالفرو من اجل صيانة اجسامها من البرد القارس . ولكن هذا التعليل الغائي لا يتعمق غلة ، ومثله « كمثل المقدراء الموقوفة للاله » (يا كرون) ، فلا تله شيئاً ، لان الافتصار على وصف المآلة بين النضو ووظيفته وبين الفرد وبيئته يوم العقل انه قد بلغ « القصد » ، وبحول دون مثابته البحث .

لذلك استعبط العلماء هذه النظريات واحكموها واتصلوا بها الى قلب الحوادث ، فتبين لهم أولاً ان الانواع والصور ليست ثابتة ، فبحثوا عن اصلها وفوائدها ، وتبين لهم ثانياً انها متشابهة فبحثوا عن تركيبها . مثال ذلك ان نظرية الالكترودون توضح خواص الاجسام باختلاف تركيبها من الجواهر الفردة ، ومثال آخر من علم الحياة يدلنا على ان نظرية التبدل تؤدي الى ادخال المورفولوجيا ، وهي علم صور الكائنات الحية ، في دائرة السببية ، فتقلب الصور المتعضية من اولى ليس بينها رابط منطقي الى صور منسقة ناتجة بالضرورة عن اسباب طبيعية .

وهكذا تفتح النظريات طريقاً جديداً للعلماء ، تسوقهم الى البحث عن الاسباب العميقة والعوامل البعيدة ، فتستبدل بطريقة التصنيف والتعرف طريقة التجريب ، وبطريقة الغائية طريقة التقييد .

ولما كانت طريقة التقييد تقتضي الايضاح بالاسباب الفاعلة كان لا بد لهذا الانقياء الجديد من خلق علوم جديدة كعلم الكيمياء الفيزيائية « Chimie physique » الذي يعلل خواص الاجسام بتركيب اجزائها ، وكعلم الصور الديناميكي أو السبي « Morphologie dynamique » الذي يبين تأثير بعض العوامل كالبيئة وأثرها الميكانيكي والتبدلات الكيميائية والغذاء والحرارة والضوء والمغناطيسية ، والبقالة ،

في صفات الكائنات الحية . فما ذكره (هومي - Houssay) ان اشكال الأسماك ترجع الى ان الماء يضغطها في شرائط معينة من السرعة فتتخذ اشكالاً خاصة تابعة لضغط الماء وسرعة الحركة . ويمكن اثبات ذلك كما يلي : نؤخذ اكياس من المطاط مستطيلة الشكل ويملاً كل منها حتى يجمع بمخلوط من الزيت والغازين تعادل كثافته كثافة الماء . ثم نوضع هذه الاكياس في الماء ونحرك بسرعة فتتخذ اشكالاً شبيهة باشكال الاممك . وهناك أيضاً تجارب جيو لوجية تبين ان اسباب الهواء طبقات الارض .

والكن العلم لا يقف عند طور الاستقراء ، بل يباغ طوراً آخر هو طور الاستنتاج نصبح فيه المبادي ، والنظريات قضايا عامة ، والقوانين المعلومة نتائج لازمة لها ، ونستنتج القوانين العلمية من المبادي ، والنظريات كما نستخرج النتائج من المقدمات . مثال ذلك انك تستنتج قوانين (كبلر) الثلاثة من نظرية الجاذبية العامة ، فكأن نظرية الجاذبية العامة قضية كلية ، وكأن قوانين (كبلر) نتائج لازمة لها اضطراراً . وهكذا نترتب القوانين بعضها فوق بعض كما نترتب القضايا الهندسية .

٣ - ان المبادي والنظريات تهدي العلماء الى الكشف

ومن صفات المبادي ، والنظريات انها آلات فكرية تعي للعالم اسباب الكشف العلمي . فهي اذن خصبة مشرة ، لأنها توحى اليهم بالفرضيات ، وتكشف لهم عن المائلات الجديدة والحوادث المجهولة . فاذا ما أدى الاستنتاج الى كشف حوادث جديدة استطاع العالم ان يظهر قيمة مبادئه ونظرياته اختباراً رياضياً دقيقاً . قال (فونل) :

« اذا كانت الفرضية صادقة أدت (بالضرورة) الى كشف علاقات عديدة تربط أبعاد الحوادث بعضها ببعض . واذا كانت كاذبة دلت عند الضرورة على الحوادث التي وضعت من اجلها . ولكنها لا نستطيع ان نكشف « العقد الربية » التي تربط هذه الحوادث بغيرها من ظروف الحوادث الاخرى » « Fresnel. De la

« lumière, dans les classiques de la science. v, p. 2 »

ان تطبيقي مبادي الترموديناميك على حوادث الديون والتوازن قد هدت العالم

الفيزيائي الأمريكي (جيبس - Gibbs) الى تشييد صرح الكيمياء الفيزيائية على أسس علم الفسفرة بحيث أصبحت معادلاتها مساعدة على كشف التفاعلات الكيميائية . وكذلك نظرية الجاذبية العامة ساعدت (لوفريه - Le Verrier) على كشف السبارة (نبتون) بعد حساب وضعها بالنسبة الى انحرافات (اورانوس) . - وقد استنتج العلماء من نظرية (ماكسويل) ان اشعة الضوء الواقعة على سطح ما تحدث فيه ضغطاً . فلما اختبروا صحة هذا الحادث بعد عدة سنوات تبين لهم ان قيمة الضغط مساوية للحقدار الذي تنبأوا به . - ان نظرية (آينشتاين) قد ساعدت على التنبؤ بانحراف الأشعة الضوئية ولم يتمكن العلماء من اختبار ذلك الا خلال الكسوف الذي حدث فيما بعد عام ١٩١٩ .

٢ - فهم المبادئ والنظريات

قال (هنري بوانكاريه) « يبدو لنا ان النظريات لا تبقى الا يوماً واحداً ، وان الانقراض تتجمع فوق الانقراض^(١) » . وهكذا حل مبدأ (اينشتاين) في مصونية القوة محل مبدأ (ديكارت) في مصونية الحركة . وتغير مبدأ مصونية الكتلة فلم يبق له اليوم الا معنى نسبي . وبدلت نظريات انتشار الصور ، فرجحت اولاً نظرية التموج على نظرية الارسال ، ثم استبدلت نظرية الضوء الكهربائية والنظرية الالكترونية ، بنظرية التموج . ودلت نظرية (آينشتاين) في ايماننا هذه على انه يجب الرجوع ، الى نظرية الارسال .

ان هذا التبدل السريع في المبادئ والنظريات قد حدا بعضهم الى اعلان « افلاس العلم » . قالوا اذا كانت النظريات العلمية تتبدل بسرعة ، فكيف نثق بها ونعتمد عليها . ثم كيف نثق بالانيسة البرهانية التي استندنا اليها في استنباط هذه النتائج - لقد اجاب (هنري بوانكاريه) نفسه عن هذه الشبهة بقوله ان تبدل النظريات لا يولد في العلم الا ريباً سطحياً . نعم ان كل نظرية زائلة ، ولكنها رغم سرعة

1 - H. Poincaré, Valeur de la science, 268 .

زوالها ، لا بد لها من ان تترك وراءها بعض الحقائق . ونحن نلتقط هذه الحقائق المتروكة ونضمها الى العلم .

قال (هنري بوانكاريه) : تكشف لنا النظرية عن بعض العلاقات ، فاذا زالت بقيت تلك العلاقات في حظيرة العلم . فالعلاقات البقيية لا تتغير ، وانما تتغير اللغة التي نعبر بها عنها .

مثال ذلك : لم تكن غاية (فريل) البرهان على وجود الانير أو عدم وجوده ، بل كانت غاية اكتشاف من قوانين الظواهر الضوئية . وسواء اصرنا عن ذلك بنظرية توج الانير أم بنظرية التيار الكهربائي ، فان قوانين الضوء لا تتغير ، فالانير هو اذن توج موافق أو لفة موافقة — مثال آخر : اذا اصبحت نظرية الغازات المركبة حقيقة مطلقة أثرت حولك كثير من الشبه . ولكن هذه الشبه لم تمنع من الكشف عن بعض العلاقات البقيية كعلاقات ضغط الغازات وضغط التنافذ « Osmose »^(١) — وقد أسس (كارنو) مبدأ على نظرية مبدأ الحرارة . ولم يود ابطال هذه النظرية الى ابدال ذلك المبدأ — فالفئة التي يستعملها العلماء للتعبير عن القوانين لا قيمة لها ابدأ . وكثيراً ما يغيرون لشم من غير ان يغيروا الحقائق التي يشككون عنها . ان علم الضوء الهندسي يستعمل لغة الارسال ، كما ان علم الضوء الفيزيائي يستعمل لغة التوج .

فلا تطلب من النظريات اذن اكثر مما يمكنها ان تعطيك . انما لا تريد ان تكشف لنا عن طبائع الاشياء ولا عن ماهياتها . فهي لغة موافقة نعبر بها عن القوانين بحسب حالة العلم الحاضرة . ولا يضر القوانين العلمية ان تتغير اللغة التي نعبر بها عنها . H. Poincaré, science et hypothèse 188 - 196

يفتتح مما تقدم ان للنظريات عند (هنري بوانكاريه) قيمة رمزية أو شكلية . فهل يجب الاكتفاء بهذا ، أم ينبغي القول ان للنظريات قيمة حقيقية ؟

انظر الى نظرية الآتوم . الا ترى انها ترمي الى كشف طبائع الاشياء ومعرفة ماهياتها . قال كورنو^(٢) : « ومما يقل عن نظرية الآتوم في المدارس العلمية الحديثة التي يخشى علانها ان يكون لمبادئهم صفة فلسفية ، فان هذه النظرية ترمي الى القبض ، بطرف من الاطراف ، على ماهيات الاشياء وطبائعها الباطنة » . لقد

(١) « عن الارب آسناس ماري اكرملي . وهو تبادل بين سوائى كشافها مختلفة ومتصلة بعضها عن بعض بشيء عضوي حق يتجانس تركيبها » راجع معهم الالفاظ الزراعية للأمرير مصطفى الشهابي . مادة (Osmose) ومعناها التنافذ أو التخالل .

(2) Cournot, Enchainement des idées fondamentales, 192.

أصبحت الجواهر الفردة حقائق مادية ، وأصبح في وسع العلماء أن يمدوها ويقلعوها ، ويبنوا دائرة تأثيرها وسرعتها المتوسطة . ولما كان من خواص الجواهر الفردة أن تصبح مراكز تكاثف إيجار الماء عندما تكون حاك فوق الاشباع ، توصل (ويلسون — O. T. R. Wilson) بواسطة هذه الخاصة إلى تصور المسير الانومي لجزيئات (آ) التي هي شوارد من الهليوم ، وتصوير مسير أشعة (ب) المؤلفة من الإلكترونات . حتى أن (هنري بوانسكاره) نفسه قد اعترف بذلك في أوامر أياحه فقال أن الانوم ليس توهماً موافقاً ، بل هو حقيقة واقعية ، لأننا نستطيع أن نراه وأن نحصى عدده (١) .

واعتبر ذلك أيضاً في مبادئ المصونية . أن الكميات الثابتة التي انتقلت عليها هي حقائق واحدة ، كما أن القدرة قدما ذات كثرة وتقل .

يظهر لنا من ذلك كله أن المبادئ والنظريات لا تطلعنا على العلاقات الخارجية البقيةبة فحسب ، بل تساعدنا أيضاً على النفوذ إلى باطن الوجود . فالتمثيل الاستقرائي يكفي بإرجاع الحوادث إلى القوانين ، أما التعليل الاستنتاجي فيرجع القوانين إلى مبادئ عامة ، ويجعلها نتائج ضرورية لها ، بحيث تصبح كما قال (مونتسكيو) مشتملة على علاقات ضرورية ناشئة عن طبائع الأشياء .

مقدمة التعليل العلمي . - ولقد صرح (بيرسون) ، وهو أحد الفلاسفة المعاصرين ، بأن التعليل العلمي صفة وجودية . قال أن العلم يقتضي الأخذ بفهم « الشيء » أعني أنه يقتضي القول بوجود ثابت متحقق في الخارج (٢) . وأن غاية العلم لا تقتضي معرفة القوانين ومعرفة علاقات الحوادث فحسب ، بل تستلزم تفهم الطبيعة ، وتعليلها ، وتنظيم الوجود تنظيماً عقلياً تدريجياً .

وحاجة العلم إلى المعتقدات تنجلي في البحث عن الهوية « Identité » ، والتوحيد بين المتأخر والمتقدم ، والسعي لمعرفة المال . والملة في اصطلاحنا هي ما يتوقف عليه

(١) H. Poincaré, Dernières, pensées 197.

(٢) « الشيء » في اللغة هو ما يصح أن يلم ويخبر عنه ، عند سيبويه ، وقبل الشيء عبارة عن الوجود ، وهو اسم لجميع الكائنات عرماً كان أو جوهرأ ، ويصح أن يلم ويخبر عنه ، وفي الاصطلاح هو الوجود الثابت المتحقق في الخارج » (عن كتاب التعريفات الجرجاني) .

وجود العلول ، ويكون متقدماً عليه ، مؤثراً فيه ، موجوداً له ، متحققاً فيه ، بحيث إذا وضعت العلة لزم المألول عنها اضطراباً . ان حاجة العلم الى هذا التنظيم العقلي هي التي حافت العلماء الى استنباط المبادئ والنظريات .

فالمبادئ والنظريات تنظم القوانين العلمية تنظيمياً عقلياً ، وليس هذا التنظيم العقلي مضاداً للبحث عن القوانين ، بل هو متصل به ، منجم له . فقد قال (هنري بوانكاريه) : " إذا كان هناك قوانين تدير العالم ، كان لا بد من وجود كميات ثابتة (H. Poincaré, science et hypothèse 154) . لذلك كان البحث من

القوانين مرحلة أولى من مراحل تنظيم الوجود ، إذ ان غاية كل قانون هي الوصول الى تحديد مقدار ثابت ، وكشف شيء بقي هو بنفسه واحداً وراء التحولات المتتالية .

ان لربط العالم اشكالات كثيرة . وتحت هذه الاشكال اقترن اساسي يتضمن

مقداراً ثابتاً . فمن القوانين المشتملة على مقدار ثابت قانون السارع $\left(\frac{v}{s} = \frac{a}{t} \right)$ (ثا)

وقانون الانكسار $\left(\frac{v}{s} = \frac{c}{s'} \right)$ (ثا) وقانون التردد $\left(\frac{f}{s} = \frac{v}{\lambda} \right)$ وقانون المقاومة

الكهربائية $\left(\frac{Q}{s} = \frac{V}{R} \right)$ وهي تشتمل على علاقات بسيطة . أما سبغ المرحلة

الثانية من العلم وهي مرحلة التنظيم العقلي ، فان المبادئ والنظريات تدخلنا الى قلب الحقيقة ، وتكشف لنا عن هويات ذاتية ووحدات اساسية اعظم من هذه العلاقات البسيطة . وهذا يدل على ان العلم في جميع مراحلها انما هو جهد مستمر لايجاد الهويات الاساسية وراء الاختلاف الخارجي والتغير الظاهر ، لا بل هو تجهد ببيان الوجود وفقاً لقوانين العقل . فلا غرو اذا اتجه دائماً الى طريق الاستنتاج ، وانصفت المبادئ والنظريات بصفة رياضية محضة . ان هذه الصفة الرياضية تقرب العلوم التجريبية من العلوم العقلية ، وتجعل القوانين المتفرقة سلسلة واحدة محكمة الخلفات . ولا يتم هذا البناء العقلي الا اذا بلغ العلم نهايته ، وانجم شمول المفاهيم العلمية ، واحكم تركيبها . وهذا يسكب العلم حركة دائمة وتطوراً تدريجياً مستمراً . وليس ذلك بفادح فيه لان الحركة هي عنوان الحياة .

١ - المصادر

أ - المصادر العربية

- ١ - احمد فريحي ابو الطهر ، الفيزياء الحديثة ، عدية المقنطف السنوية ، ١٩٤٠
- ٢ - اسماعيل مظهر ، ملقى السبيل .
- ٣ - جامعة من الاساتذة ، الفيزياء ، لعصف الفلسفة . دمشق ، مكتبة العلوم والآداب .
- ٤ - شبلي شميل ، فلسفة النشوء والارتقاء .
- ٥ - فؤاد صروف ، فتوحات العلم الحديث .

آفاق العلم الحديث

ب - المصادر الفرنسية

- 1 — Anglas, Les grandes questions biologiques depuis Darwin.
- 2 — Berthoud, La constitution des atomes.
- 3 — Cuvillier, Manuel de philosophie, logique, p. 146 - 174.
وقد اقتبسنا منه أكثر ما في هذا الفصل .
- 4 — Delage et Goldesmith, Les théories de l'évolution.
- 5 — L. Fabre, Les théories d'Einstein.
- 6 — Goblot, Système des sciences.
- 7 — Houssay, Nature et sciences naturelles, et Force et cause.
- 8 — Leclerc du sablon, L'unité de la science.
- 9 — Meyerson, Identité et réalité, De l'explication dans les sciences.
- 10 — Poincaré (Henri), Valeur de la science.
science et Hypothèse.
Dernières pensées.
- 11 — Poincaré (Lucien), La physique moderne.
- 12 — Picard, La science moderne et son état actuel.
- 13 — Rey, La théorie de la physique chez les physiciens contemporains.
- 14 — Rougier, La matière et l'énergie.

٢ - تمارين ومناقشات شفاهية

- ١ - قيمة النظريات - ٢ - معنى التطور - ٣ - فكرة التطور في الطبيعة والتاريخ - ٤ - مذهب داروين ومذهب لامارك - ٥ - وحدة المادة والقوة - ٦ - بناء الجوهر الفرد -

٣ - الانشاء الفلسفي

- ١ - ما هو رأيك في هذا القول : بين مفاهيم الفيزياء والتجريدات الرياضية هوة سحيقة (البكالوريا السورية) -
- ٢ - ما هي النظرية العلمية وما هي الشروط التي تجعلها مقبولة (بكالوريا - رياضيات سترازابورغ ١٩٢٥ ، الجزائر ١٩٢٦) -
- ٣ - ما هو أثر النظريات العلمية ، هل توضع لاستفاد منها عملياً أم توضع لتوضيح المعرفة (بكالوريا - فلسفة - كان ورين ١٩٢٥) -
- ٤ - ما هو رأيك في مسألة التطور (بكالوريا - فلسفة - رين ١٩٢٠) -
- ٥ - ما هو رأيك في نظرية النسبية في العلوم (بكالوريا - رياضيات - طولوز ١٩٢٥) -
- ٦ - هل لفكرة الغائية أثر في تأويل الحوادث وأولاً علمياً - (بكالوريا - فلسفة - باريس ١٩٢٦) -
- ٧ - هل يقتصر التعليل العلمي على وصف الحوادث وتفسيرها (بكالوريا - فلسفة - باريس ١٩٢٤) -
- ٨ - هل يقتصر العلم على دراسة الظواهر أم ينفذ الى قلب الحقيقة (بكالوريا - فلسفة - باريس ١٩٢٤) -
- ٩ - كيف تفرق بين القانون العلمي والمبدأ والنظرية (بكالوريا - فلسفة - رين ١٩٢٦) -

الفصل الثامن

علم النفس

مذغل عام

نريد ان نبين في التوصل الآتية بجملة العلوم التي تبحث في الناحية في النفسية والاجتماعية من حياة الانسان والحيوان ، وندخل في ذلك جميع ظواهر التفاعلية البهرية من نفسية وتاريخية واجتماعية . ويطبق على هذه العلوم اسم العلوم المنوية أو الادوية أو الاخلاقية « *Sciences morales* » ، وتنقسم الى علوم قاعدية « *Sciences normales* » كعلم الجمال وعلم المنطق وعلم الاخلاق ، وعلوم وضعية « *Sciences positives* » كعلم النفس وعلم التاريخ وعلم الاجتماع .

ولما كنا قد ذكرنا موضوع علم النفس وطريقته في الجزء الاول من كتابنا ، لم نجد حاجة الى تكرار ذلك هنا . وفي وسع طلاب صف الرياضيات ، اذا ارادوا الاطلاع على هذا البحث ان يرجعوا الى الجزء الاول من دروس الفلسفة ، فقد اطلعناهم فيه ما هو كثير لهم وفوق حاجتهم . وسنطويع في هذا الفصل ما يصلح لهم ولطلاب الفلسفة زيادته على ما اخذوه . فبين لهم اولاً الرأي التقليدي في موضوع العلوم الاخلاقية ، ونذكر لهم ثانياً الشروط العلمية التي يجب ان تتوفر في مباحث علم النفس بصورة عامة .

١ - الرأي التقليدي

كان اصحاب الرأي التقليدي يقولون ان العلوم الاخلاقية تبحث في الناحية القلبية من الانسان ، وان موضوعها البحث في الانسان من حيث هو موجود عاقل وحر . فاذا بحثت في الانسان من حيث هو فرد سميت بعلوم النفس ، واذا بحثت فيه من حيث هو موجود اجتماعي سميت بعلوم الاجتماع . وغايتها على كل حال معرفة ما هو ، وما يجب ان يكون . وهي تشتمل على علم النفس ، وعلم التاريخ ، وعلم الاجتماع ، وعلم المطلق ، وعلم الاخلاق ، وتمتاز من غيرها من العلوم بالصفات الآتية :

١ - ان موضوع هذه العلوم ، عند اصحاب الرأي التقليدي هو البحث في
الانسان . وقد سموها بعلوم الانسان . فما قاله (بول جا) : « ان العلوم التي
تبحث في الفكر هي العلوم الاخلاقية . وموضوعها انما هو الانسان ^(١) » .
وقال (بواراك) : « ان موضوع العلوم الاخلاقية والاجتماعية هو البحث في
الانسان من حيث هو موجود عاقل وحر ^(٢) » .

فهو اذن بهذا المعنى مقابلة للعلوم الطبيعية من فيزيائية وكيميائية وبيولوجية ،
لان هذه الاخيرة تبحث في غير الانسان من الموجودات ، ولا تبحث في الانسان الا
من حيث هو ذو طبيعة مشتركة بينه وبين سائر انواع الحيوانات ، اي من حيث
هو ذو جسد .

٢ ثم ان طريقة هذه العلوم عندهم هي الملاحظة الداخلية التي يضيفون اليها
ملاحظة الآخرين ودراسة التاريخ . فعلم النفس يقتصر على طريقة التأمل الداخلي
« Introspection » وعلم الاجتماع يستمد احكامه من دراسة الطبيعة البشرية ،
ويعتمد بالدرجة الأولى في دراستها على الملاحظة النفسية .

٣ ثم ان العلوم الاخلاقية مرتبطة عندهم بالفلسفة ، لانها تريد ان تستنتج
بعض النتائج الفلسفية او المنطقية او الاخلاقية من تأويل العناصر التي توحى بها
الملاحظة . فعلم النفس العقلي مثلاً يبحث عن طبيعة الروح ومصدرها ، او يبحث على
الاقبل عن شرائط الفكر العامة . وجميع العلوم الاخلاقية الأخرى لا تكتفي بالبحث
عن اسباب الحياة الفردية والاجتماعية وقوانينها ، بل تريد ان تحدد اهداف الانسان ،
وتعين القواعد التي يجب عليه ان يتبعها . فهي بهذا المعنى علوم قاعدية « Sciences
normatives » لا تكتفي بدراسة الواقع مع بيان علله وقوانينه ، بل تريد ان
تبين لنا ايضاً ما يجب ان يكون . لذلك كان علم النفس اقرب الى المنطق والأخلاق
منه الى علم الحياة ، وكانت علم الاجتماع اقرب الى علم السياسة والاقتصاد الاجتماعي
منه الى التاريخ .

(1) Paul Janet, Traité élémentaire de philosophie, 6^e éd. p. 876

(2) Boirac, Cours élémentaire de philosophie 20^e éd. p. 292

٢ - نقد الرأي التقليدي

ونحن نرى انه من الصعب قبول هذا الرأي للأسباب الآتية :

١ - ان في انتصار العلوم « الاخلاقية » على دراسة حياة الانسان النفسية والاجتماعية تضيقاً لموضوعها . قال (ريبو) :

« يقولون ان البيكولوجيا هي علم النفس البشرية . وهذا القول يضيق مفهوم علم النفس ويجعله غير تام . فكل عرفوا علم الحياة يوماً يقولون هو علم الحياة البشرية وكل علم الفيزيولوجيا يوماً ، اللهم الا في طقوله ، ان موضوعه انما هو الانسان فحسب ، ألم يقرر علماء الحياة والفيزيولوجيا ان من صفات علمهم البحث في كل ما هو عضوي وحي ، من الفعليات « Infusolres » الى الانسان ؟ فيجب والحالة هذه الاعتراف بان للحيوان كما للانسان احساساً وشعوراً ولذة وألماً وخلقاً ، وان هناك جهة من الحوادث النفسية ، لا يحق لنا ابدأ اسقاطها من العلم (١) . »

وما يقال في علم النفس يقال أيضاً في علم الاجتماع ، ان الحياة الاجتماعية غير خاصة بالانسان وحده . بل ان هناك جماعات حيوانية أخرى كجماعات الحشرات والقردة والقبيلة ، وصفها (اسبيناس Espinas) في كتابه عن الجماعات الحيوانية « Sociétés animales » و (بوفيه - Bouvier) في كتابه عن الحياة النفسية عند الحشرات « La vie psychique des insectes » .

فلا يجوز والحالة هذه ان تقتصر العلوم الأخلاقية على البحث في الانسان وحده ، ان مفهومها التقليدي يرجع بنا الى فلسفة قديمة تعتبر الانسان موجوداً مضاداً للطبيعة فترفعه الى رتبة أعلى من رتب الحيوانات وتضعه في منزلة خاصة . ونحن نصح هذا التضاد بين الانسان والطبيعة من الناحية الاخلاقية ، فليس يصح ابدأ من الناحية العلمية ، لأنه مخالف لمساكنات علم الانثروبولوجيا . ويمكننا ان نقول الآن ان عدم وضع الانسان في محله في الطبيعة يمنعا من فهم حقيقة الحياة البشرية من الناحيتين النفسية والاجتماعية ويجول دون إدراك نموها وتطورها .

(1) Ribot, Psychologie anglaise contemporaine, 25

٢ - ان الملاحظة الداخلية أو طريقة التأمل الداخلي غير كافية لدراسة العلوم « الاخلاقية » . ففي علم النفس استبدل العلماء بطريقة التأمل الداخلي طريقة موضوعية « Méthode objective » تعتمد على دراسة سلوك الانسان والحيوان وردمها للفعل تحت تأثير العوامل الخارجية . وتسمى هذه الطريقة بالطريقة السلوكية او (البهايفورية) « Behaviourisme »^(١) .

على ان أكثر العلماء في أيامنا هذه لا يطلون طريقة التأمل الداخلي كما فعل السلوكيون ، بل يجمعون بينها وبين الطريقة الموضوعية . فيما قاله (ريبو) : ان طريقة التأمل الداخلي هي نقطة الابتداء في كل بحث نفسي . فلا ابتداء الا بها ، ولا انتهاء الا بالجمع بينها وبين غيرها من الطرق الموضوعية ، لأنها وحدها غير وافية بالقصد . فمن نقصها :

آ - ان الملاحظة الداخلية تبدل الحادث المشاهد فتكبره وتضخمه . مثال ذلك ان الحساس الذي يحاسب نفسه ويتشكك في أمرها دائماً ، ينتبه الى دقائق عواطفه ، ويبدو له ان فيها كثيراً من التزعجات السيئة .

ب - ان الملاحظ كثيراً ما يتخدع في أسر نفسه فيقوم ان احوالها قد جاءت مطابقة لتصوراته السابقة ونظرياته الفلسفية ، فلا يرى فيها الا ما كان يتوقع ان يراه ، وذلك كما فعل الفلاسفة الانتقائيون من (فيكتور كوزن) الى (جوفروا) ، حينما وجدوا في الملاحظة الداخلية تأييداً لنظرياتهم الروحية .

ج - ان الانسان لا يستطيع ان يلاحظ نفسه في الاحوال الشعورية الشديدة كالهموى والغضب والخوف .

د - أضف الى ذلك ان التأمل الداخلي لا يطلعنا على حياتنا النفسية كلها ، لأن وراء الشعور المنير عالماً نفسياً مظلماً غنياً بالعواطف والرغائب والميول ، لا نستطيع

(١) البهايفورية كلمة مشتقة من الكلمة الانكليزية « Behaviour » ومعناها السلوك وراجع كتابنا في علم النفس (دروس الفلسفة ، الجزء الاول ، ص : ٨٢ - ٨٥) .

الملاحظة الشخصية ان تصل اليه ، وهو عالم مغلق ، الا انه عظيم الخطورة عميق الأثر في حياتنا الواعية .

١ - والتأمل الداخلي لا يفي بغرض علم الاجتماع ، لأن قوانين المجتمع لا تستنتج من دراسة الطبيعة البشرية وحدها ، كما ان القول بطبيعة بشرية ثابتة لا تنغير يفي على موضوعه باطله . ينتج مما تقدم ان علم النفس والاجتماع يريدان ان يهجا نهج العلوم التجريبية ، ويحتدا على الملاحظة الموضوعية والطريقة المقارنة والتجريب .

٢ - لا يجوز اطلاق اسم العلوم الأخلاقية على دراسات مختلفة كعلم النفس ، والاجتماع ، والتاريخ ، والمنطق ، والأخلاق ، والسياسة ، والاقتصاد السياسي ، والاقتصاد الاجتماعي . فعلم النفس والاجتماع هما علمان وضعيان . وعلم التاريخ يدرس الحوادث الجزئية ، وعلم الحقوق ، وفلسفة التاريخ ، وعلم الاقتصاد السياسي هي علوم اجتماعية مجردة . وعلم النفس العقلي أو علم الروح هو فرع من الفلسفة العامة أو علم ما بعد الطبيعة ، وعلم المنطق والأخلاق والسياسة والاقتصاد الاجتماعي هي علوم فاعدية . فالجمع بين هذه العلوم المختلفة يدعو الى الالتباس ، كما ان اطلاق اسم العلم على دراسة فلسفية محضة كعلم النفس العقلي يدعو الى الاشتباه . ان موضوع العلم يجب ان يكون وضوحاً ، أي مبنياً على المشاهدة والتجربة . لذلك كان النظر في طبيعة الموجود العاقل ، ومسألة المادة والروح من خصائص الأونتولوجيا «^١ Ontologie » أو علم ما بعد الطبيعة لا من لوازم العلم الوضعي . اضيف الى ذلك ان البحث عن القوانين يختلف عن البحث عن القواعد : فالأول هو غرض العلم ، اما الثاني فهو غرض الفن . ان القانون العلمي يعبر عما هو ، لانه علاقة ثابتة بين حوادث متغيرة ، أو هو كما قيل حكم وجودي أو خبري «^٢ Jugement de réalité » اما القاعدة فتعبر عما يجب ان يكون ، أو تأمرنا به ، أو ترسم لنا على الأقل مثلاً أعلى . فهي اذن حكم تقويمي أو انشائي «^٣ Jugement de valeur » . ولم يطلق اسم العلم على المنطق والأخلاق الا بتوسيع

[١] كل بحث عن الوجود بذاته هو بحث اونتولوجي ، والكلمة مؤلفة من كلمتين اونتوس [Ontos] الموجود ، ولوغوس [Logos] المقالة أو العلم .

معناه توسيعاً غير مطابق لمطلوه الأصلي ، ان في اصطلاح العلم القاعدي « Science »
 « normative » التبادلي ، لان غاية العلم انما هي معرفة ما هو ، اما القواعد فتستخرج
 من تطبيقات العلم على ضوء الاهداف التي تريد الوصول اليها . و الفرق بين ان تبحث
 عن الشيء كما هو ، وبين ان تبحث عن القواعد التي يجب اتباعها للوصول الى غاية
 معينة . فلا يمكن اذن ان يكون البحث الواحد علمياً وقاعدياً معاً .

٣ - الشروط العلمية التي يجب ان تتوفر في المباحث النفسية والاجتماعية

فلما ان علم النفس والاجتماع هما علان وضعيان . فما هي الشروط التي يجب ان
 تتوفر فيها لكي يتصفنا بصفات العلم الحقيقي .

لقد ذكرنا صفات المعرفة العلمية عند الكلام عن العلم والروح العلمية (ص - ٩٤) .
 من السهل علينا الآن ان نطبق هذه الصفات على موضوعي علم النفس والاجتماع .

١ - الوضعية . - فن شرائط المعرفة العلمية اتصافها بالصفة الوضعية ، وهذا
 الشرط تتوفر في علم النفس والاجتماع معاً .

فعلم النفس يبحث في حوادث واقعية كغيره من العلوم . ومن الخطأ المظن ان
 ما لا يقع تحت الحس الظاهر لا حقيقة له . قال (جوفروا) :

ان انفراد العلوم الطبيعية وحدها بالنجاح في هذه السنوات الاخيرة سيطر اعتمد على الرأي القائل ان
 لا وجود للحوادث الا اذا وقعت تحت حواسنا . فليس ثمة ان كل ما نستطيع معرفته من الحقائق ينحل الى
 حوادث مشاهدة واستدلالات مبنية عليها . ولكننا لا نعلم ابدأ بان الحقيقة بصورة فيما يقع تحت حواسنا
 من الحوادث . اننا نشك ان هناك حوادث من طبيعة أخرى لا نرى بالعين ، ولا نلمس باليد ، ولا يكشف
 عنها الفهم ولا المضم ولا تدرك بالشم أو بالذوق ، ولا نسمع بالأذن ، بل نشعر بها مع ذلك شعوراً يقينياً .
 وهذه الحوادث هي الحوادث النفسية ، من احساسات ، وفكر ، وذكريات ، وعواطف ، وتوحيات ، ورغبات
 وارادات ، واحكام .

وعلم الاجتماع يبحث في الظواهر الاجتماعية كالعلاقات والاضاع الدينية
 ، الخلقية والقضائية والسياسية والاقتصادية ، وفي الفن والأدب والعلم من حيث هي ظواهر

اجتماعية . فهذه الظواهر هي احوال عامة للشعور والفكر والعمل مختلفة عن الظواهر النفسية الفردية يجدها الفرد مقورة قبل وجوده ، فيأزجها وتمازجها ، يستسلم لسلطانها .
ففي وسع علماء النفس والاجتماع ان يتهجروا اذن في دراسة الظواهر النفسية والاجتماعية نهج علماء الطبيعة ، ناركبين جانباً كل تأمل فلسفي وغرض فاعدي . ان العلم لا يتقدم الا اذا اقتصر على دراسة الحوادث كما هي ، واعرض عن مسائل ما بعد الطبيعة ، واستبدل بفكرة العلة فكرة القانون الطبيعي . قال (جوفروا) :

يجب ان يلاحظ الحوادث كما هي ، وان لا نستنتج منها الا الأمور اللازمة عنها . ونبغي لنا ان لا نكون مثقلي الرأس بمسائل ترجو حلها سريعاً ، أو سألها بصورة معينة ، كما انه لا يجوز لنا ان نتلقف من الحوادث حلولاً لا تتم هي عليها . ان في ذلك ليرهاقاً على الجاهلنا ، وتعبنا لا نالنا ، وتتنا في تخيلنا ، وتتنا الروح المذهبة علينا . لعل ان ساحة الحوادث واسعة . وان سيرها يحتاج الى زمان طويل ، وان اقل ظرف من الظروف يكفي لافساد حل المسألة .

٢ - الموضوع عينه . - والشرط الثاني للمعرفة العلمية هو الموضوعية ، فهل تبسر هذا الشرط للعلماء في مباحثهم . اننا لا نطلع على احوالنا النفسية الا بالشعور ، أي بالحدس النفسي المباشر ، ولكن هذا الاطلاع الشخصي ليس معرفة حقيقية . قال (مالبرانش) : اننا نشعر بأحوالنا الداخلية ، ولكننا لا نعرفها . فالشعور لا يولد في أذهاننا فكرة واضحة بينة ، ولا يطعننا على تكون هذه الاحوال ولا على شرائطها .

قال (لالاند) : « ان كون الظاهرة النفسية غير منقسمة بالنسبة الى شعوري لا يدل على انها بسيطة . ان شعوري الواضح يأتي أحس شيئاً من الاشياء أو اعتقده ، لا يدل على وجود هذا الشيء . بل يدل اني أحسه أو اعتقده . فكلم مرة قبل البنا اننا نعززون لأنمر من الأمور ، بينما نحن نعززون لسبب آخر . ان الحادثة التي تقع مضجعتنا في ليلة الأولى ، وكأنها الكاوس المزيج ، تبدو لنا بعد ليلة من الراحة نائمة مضحكة ، لان علة تهييجنا الحقيقية لم تكن في تلك الحادثة ، بل في غيرها . ولو لم يتخذ تهييجنا هذه الحادثة مطية له لفجر عن طريق آخر ^(١) » .

وهذا منبجج ايضاً بالنسبة الى الظواهر الاجتماعية . قال (دوركايم) : « لما كنا نعمل كل يوم بقواعد الاخلاق والمقوق ، فقيم ، أو نشري ، أو نتبادل بعض القيم ، كان لهذه الأمور في أذهاننا بعض

الصور . ولكن هذه الصور معرفة من كل صفة علمية لأنها قد تولدت في أذهاننا ، بدون طريقة ، تحت تأثير الحسابات العملية . فهي لا تدل على الأشياء الاجتماعية دلالة صادقة ، كما أن تصور الباطن لمفاتيح الأجسام وخواصها ، والصوت والحرارة ، لا يدل دلالة محكمة على طبائع الأجسام وصفاتها الموضوعية .
ولي الحق « أننا نجهل كل الجهل هذه الأشياء الاجتماعية التي تتحرك في وسطها (١) » .

فما هو الشرط الذي يجب على علماء النفس والاجتماع ان يتقيدوا به . ان دراساتهم لا تكون موضوعية الا اذا اعتبروا الحوادث النفسية والاجتماعية اشياء خارجية ، وانهجوا في دراستها نهج علماء الطبيعة . ومن الخطأ الظن ان الحوادث النفسية والاجتماعية هي اشياء مألوفة لا تحتاج دراستها الى ملاحظة وتحليل ومقارنة وتجريب . لم يصبح علم النفس علماً حقيقياً الا يوم اعتمد العلماء على الطريقة الموضوعية في تحليل الحوادث النفسية ، فدرسوها بحسب ظواهرها الخارجية ونظروا اليها انظرهم الى الاشياء المستقلة عن نفوسهم ، وانهجوا في ذلك مسلك الطريقة النفسية - الفيزيولوجية ، والطريقة السلوكية ، والطريقة النفسية الفيزيائية ، والطريقة المرضية .

اما علماء الاجتماع فقد اعتبروا الحوادث الاجتماعية « اشياء » خارجة عن ذهن . قال دوركايم : « الشيء مضاد للفكرة ، كمضادة الوجود الخارجي للوجود الداخلي »
Durkheim, Règles de la Méthode sociologique, 2^e éd. X 11
فلا يمكننا الوصول الى معرفة « هذا الشيء الخارجي » عن طريق التأمل الشخصي . حتى لقد برهن علماء الاجتماع ان بعض المعاني المألوفة كالمسؤولية والقراءة إنما هي مبنية من ماضٍ . . . لا نستطيع الاطلاع عليه الا بتحليل الأوضاع الاجتماعية ودراسة تاريخها دراسة موضوعية خارجية .

٣ - التعميم . - والشرط الثالث الذي يجب ان يتقيد به علم النفس والاجتماع هو التعميم ، لان غاية العلم كما بينا غير مرة هي الانتقال من الخاص الى العام .
فلو اقتصر علماء النفس على التأمل الداخلي لكانت معرفتهم بأحوال النفس معرفة شخصية جزئية . ان العلماء الذين اعتمدوا على الطريقة الشخصية توهموا ان احوالهم

(1) Durkheim, in De la méthode dans les sciences, 1, 332-33

النفسية الخاصة هي حقائق عامة . مثال ذلك ان تعريف الانسانية يختلف بالنسبة الى الكرويم والبخيل والعالم والجاهل . واشد ما يكون الاختلاف عظيماً بين رجل عاش وحيداً منفرداً وآخر خالط الناس وعرف امواءهم ومصالحهم . نعم ان العالم يستطيع ان يوسع نطاق ملاحظاته باستجواب الآخرين عن الاحوال الشخصية التي يشعرون بها . ولكن هذا الاستقصاء لا يكون الا محدوداً ، لاقتصاره على دراسة الانساب الراشد المتعدن ، ان علم النفس المبني على طريقة التأمل الداخلي لا يحيط بالانسان كله ، ولا يتناول دراسة الطفل والعروق البشرية الابتدائية ، ولا ينظر الا في ملكات الانسان الثابتة مع ان الاحوال النفسية تختلف باختلاف الاعمار وتندو بالتدرج .

ولكن علماء النفس قد وسعوا اليوم دائرة بحثهم فدرسوا حياة الطفل النفسية ، ونفسية الجماعات الابتدائية ، ووصفوا خصال الحيوانات وغرائزها ، وقارنوها بعادات الانسان واخلاقه ، وفرقوا بين الرجل والمرأة ، وبينوا اختلاف الاحوال باختلاف المهن ومساكنهم هذا بعلم النفس المقارن « *Psychologie comparée* » او علم النفس التكويني « *Psychologie génétique* » لانه يبين اختلاف الاحوال النفسية باختلاف الاعمار والاجناس والجماعات والمهن ويصف لنا نشأتها وتكوينها . - اما علم الاجتماع فلم يختلف في أول الأمر عن علم النفس التأملي ، لانه قصر بحثه على الحياة الاجتماعية المحيطة بنا . ولكن علماء الاجتماع وجدوا في علم التاريخ وعلم الانثروبوغرافيا خير وسيلة لتوسيع نطاق بحثهم وتعميم احكامهم .

واليك الآن صعوبة أخرى . وهي ان موضوع علم النفس والاجتماع لا يشتمل الا على احوال جزئية . فاذا كان لا علم الا بالكليات ، كانت هذه الاحوال الجزئية غير جذيرة بأن تسعى علماء .

وانت تعلم ان النفوس مختلفة وان الاحوال النفسية شخصية ، فلا تبدو ان تكون ذات صورة معروفة وحلية موصوفة بصفات النفس الشاعرة . والنفس لا تبقى على حال واحدة زماناً ، حتى لقد شبهوها بسيل دائم الحركة ، يجري كما تجري مياه النهر ، ويتبدل كما تبدل الفروع التي تنفاذها الرياح . ففي كل لحظة تتغير مشاعرنا وروايتنا وافكارنا ، وننتقل من حال الى حال . ان احاسنا بالاشياء ليبدل بين عشية وضحاها . وكثيراً

ما نوجب لتبدل قيم الاشياء في اعياننا فتدهش اليوم من احكامنا في الأمس ، ونرى الاشياء كل يوم بالوان جديدة . فالحالة النسبية الواحدة لا تعود الى جوانب النفس بنوعها القديم من غير ان يتبدل وتتجدد ، ومن زعم خلاف ذلك قد توهم أمراً باطلاً .

وهذا الوصف ينطبق ايضاً على الحياة الاجتماعية ، لان لكل جماعة احوالاً خاصة بها ، فتبدل الاحوال بتبدل السكان والزمان ، وما ينطبق على أمة لا ينطبق على أخرى ، وما يصدق عليها في وقت لا يصدق عليها في آخر . حتى لقد قيل (ان التاريخ لا يبدل نفسه) وان الأمة لا تستقيم في الماء نفسه مرتين .

ولكن هل يقف العالم أمام هذه الصعوبة مكتوف اليدين ، ان ما يرد على علم النفس والاجتماع يرد ايضاً على علم الحياة ، فالمزاج يختلف من فرد الى آخر ، والمبادلات العضوية معقدة فلا تبقى على حال واحدة زمانين . ان التغير هو حقيقة الحياة كما هو حقيقة النفس والمجتمع ، وربما كان جوهر الوجود . لان المادة الجامدة نفسها تتغير فلا تبقى الحادثة الفيزيائية أو الكيميائية على حالها ولا تتكرر من غير ان يحدث في شروطها تغير . انك لا تستطيع ان تجد حادثين كيميائيين متساويين في جميع الشروط تساوياً مطلقاً .

يظهر مما سبق ان الحوادث النفسية والاجتماعية لا تنفرد وحدها بالتغير ، فاذا كان التغير هو جوهر الوجود كانت غاية العلم هي الكشف عن الهويات الثابتة وراء التغيرات الظاهرة . فكما ان علم الفيزيولوجيا يبين الوظائف المشتركة بين مختلف الأنواع الحية ، كذلك علم النفس والاجتماع يبينان الوظائف المشتركة بين الأشكال النفسية والاضلاع الاجتماعية المختلفة ، ويرجعان هذه الاوضاع ، وتلك الأشكال الى أمثلة عامة وانواع أصلية .

٤ - التحليل . - ولا يتم ارجاع الأشكال النفسية والاضلاع الاجتماعية الى أمثلة عامة وأنواع أصلية الا اذا كان تحليلها ممكناً . فالتحليل هو اذن شرط أساسي من شرائط علم النفس والاجتماع .

ولكن قد تعترضنا هنا بعض الصعوبات ، وهي ان الحوادث النفسية والاجتماعية كثيرة التعقد والاشتبك . ولعل تعقد احوال النفس لم يوصف بأحسن مما وصفه به

(وهيلم جيمس) و (هنري برغسون) فقد سمى الأول جريان الشعور بتيار الفكر .
 « Courant de la pensée » ، وبين الثاني ان الحياة النفسية ليست مركبة من
 اجزاء فردية بسيطة ، ولا هي سلسلة مؤلفة من حالات جزئية ملتصقة ببعضها ببعض ،
 بفراغ خارجي ، بل هي كتلة روحانية يتقدم فيها المركب الحسي ، البسيط الجرد ،
 ويشتمل فيها الجزء على الكل ، وتدخل الاجزاء بعضها في بعض فتؤلف كلاً واحداً
 عجيباً لا يقبل الانقسام . فالرغبة متحدة بالعاطفة ، والذكرى بالاحساس ، والاحساس
 تابع لمجموع حالة النفس ، فكأنها كلها صهير مذاب ، حتى لقد يخيل اليك انها تؤلف
 ذاتاً واحدة منسجمة الانغام ، متداخلة الاجزاء .

وكذلك اذا أردنا ان نعين في الحياة الاجتماعية اسباب تناقص المواليد وتبدل اعمار
 القطع وجدنا اسباباً كثيرة متداخلة ، حتى لقد قال (ميشله) ان الكل في مثل
 هذه الامور يؤثر في الكل .

أخلف الى ذلك ان في الحياة النفسية والاجتماعية حادثة تسمى بحادثة الارجاع
 « Récurrence » كاللذة التي تنشأ من ارضاء الميول ، فهي تولد بدورها ميلاً جديداً ،
 وكما اطلاعنا على حالنا الفكرية ، فهو يؤثر في توجيه افكارنا كما يؤثر الاطلاع على الحياة
 الاجتماعية في الحياة الاجتماعية نفسها .

ينج ، ثم تقدم انه من الصعب تحليل الحياة النفسية والاجتماعية تحليلاً حقيقياً .
 ولكن هذه الصعوبة ليست مقصورة على علم النفس والاجتماع ، لأنها تجدناها ايضاً في
 العلوم الأخرى . ألم يزعم (كوفيه) ان التجريب في علم الفيزيولوجيا محال ، لأن
 جميع اجزاء الجسد مترابطة بعضها ببعض ؟ ان حالة كل خلية وكل عضو تابعة لحالة
 الجسد العامة . وقد بينا ان الاعضاء تتبادل التأثير ، وان بينها تعلقاً ، وان كل
 ظاهرة من ظواهر العضوية علة من جهة ومعلول من جهة أخرى ، ولكن هذه السببية
 الدائرية لم تمنع العلماء من التحليل .

وانك لتجد هذا التأثير المتبادل في تركيب المادة نفسها ، قول اعجز هذا الأمر
 العلماء ومنهم من تأميس علم الكيمياء .

وفي علم النفس والاجتماع طرائق مختلفة لتغلب على هذه الصعوبات كالطريقة المرضية « Méthode pathologique » فهي تساعدنا على دراسة الأمراض النفسية وتبين لنا كيف يحال المرض وظائف النفس ، وكيف يهدم بعض الوظائف العالية ويرجع المركب منها الى البسيط . قال (ريبو) : ان المرض هو آلة تحليل دقيقة لأنه يحقق لنا كثيراً من التجارب التي لا نستطيع تحقيقها بطريقة أخرى .
« Ribot. Maladies de la personnalité, 40 »

وكما يستند علم النفس الى الطريقة المرضية في تحليل الوظائف العقلية ، فكذلك يستعين علم الاجتماع في تحليل الاوضاع الاجتماعية بالطريقة التاريخية المقارنة والاحصاء ودراسة الجماعات الابتدائية .

٥ - النقيض . - ما من علم الا يستند الى مبدأ التقيد في تأسيس قوانينه فلا يمكنه ان يكتفي والحالة هذه ارجاع الظواهر النفسية والاجتماعية الى أمثلة عامة وأنواع أصلية ، بل يجب أيضاً ربط الحوادث النفسية والاجتماعية بعضها ببعض واحتباط علاقاتها الثابتة وقوانينها .

وقد وجد بعض الفلاسفة هذا التقيد في الحوادث النفسية والاجتماعية معارضة لمبرية الضرورة . فقالوا لا يمكن الجمع بين الحرية والتقيد في علم النفس والاجتماع ، لأننا اذا سلحنا بالتقيد نفينا الحرية والعكس بالعكس . وربما كان القول بخضوع العواطف والافكار والارادات لشرائط ضرورية ، وقوانين طبيعية ، مخالفاً لقيمة الارادات الأخلاقية ، ولكن علم النفس وعلم الاجتماع لا يختلفان عن غيرهما من العلوم في هذا الأمر .

لقد انكر الباحثون في الماضي خضوع الحوادث الفيزيائية والكيميائية لمبدأ التقيد الطبيعي ، فلما تكامل العلم أصبح هذا المبدأ عديم من الاوليات . ثم تنووا التقيد بعد ذلك عن ظواهر الحياة فقالوا ان للحياة عفوية لا تتفق مع التقيد ، فلما ارتقى علم الفيزيولوجيا أصبح القول بخضوع ظواهرها لمبدأ التقيد من البدييات . وكما وسع العلماء شمول مبدأ التقيد وانضموا له طائفة من الحوادث الجديدة ، سادقوا في طريقهم مقاومة عتيقة . فلا غرو اذا اعترض المعترضون على اشمال التقيد ظواهر علم النفس والاجتماع .

نعم ان الايضاح النفسي يختلف عن الايضاح المادي ، لان التقيد في العلوم المادية يرجع الى مبدأ - اذلة الفعل لرد الفعل ، ومساواة العلة للمعلول . اما في علم النفس فإن المعلول لا يعادل العلة ، بل يضيف اليها شيئاً جديداً ، فتجد في الاحساس مالا تجده في المؤثر ، وفي الادراك مالا تجده في الاحساس ، وفي التفكير مالا تجده في الادراك .

ولكن التقيد النفسي شبيه بالتقيد الفيزيولوجي . ان هيئة كل عضو ، ووضعه ، وبنية كل جزء من اجزائه ، خاضعة للوظيفة التي يقوم بها . وهي تتعاون في سبيل العمل المشترك ، كما ان سلاسل العمل والمعلولات يجب ان تكون متجهة الى غاية واحدة . وكذلك التقيد النفسي ، فهو تقيد غائي ، تعال فيه حوادث النفس بوظائفها ، والوظائف بتعاونها ، واتجاهها الى غاية واحدة .

وقليل من التدقيق يظهر لنا ان التقيد النفسي لا يعارض الا مفهوم معيناً من مفاهيم الحرية ، الا وهو مفهوم حرية الاختيار المطلقة « Libre arbitre » . ولو كان القول بالحرية يقتضي انكار كل قانون ونقي كل تقيد ، اكان عقبة كؤوداً لا في العلوم النفسية والاجتماعية فحسب ، بل في سائر العلوم ايضاً . والسبب في ذلك ان الارادات البشرية ، لما كانت مرتبطة بالحركات الخارجية ، كان القول بالحرية مخالفاً لكل تقيد داخلي أو خارجي ، غير ان القائلين بالحرية لا ينكرون العلوم الفيزيائية والطبيعية ، ولو انصفوا لما انكروا العلوم النفسية والاجتماعية ايضاً . واذا ما علمنا ان التقيد العلمي يختلف عن الحبر ، ادركنا انه لا ينافي الحرية النفسية ، بل ينافي الحرية المطلقة . ان قول (يمكن) لا يمكن الحكم على الطبيعة الا بالخضوع لقوانينها ينطبق على العالم المادي كما ينطبق على العالم النفسي والاجتماعي . فلا يمكننا والحالة هذه ان نبنى قواعد الأخلاق والتربية والسياسة والاقتصاد الاجتماعي على أسس وضعية الا اذا سلطنا بخضوع الظواهر النفسية والاجتماعية للتقيد الطبيعي .

٦ - القياس . - ومن شرائط المعرفة العلمية ان كان قياس الحوادث والتعبير عن علاقاتها الزائدة بكميات . ولقد اشرنا الى ذلك سابقاً ، فقلنا ان العلم يقرب الكميات

الى كميات وان العلماء المحدثين لم يرفعوا منار العلوم التجريبية ، ولم يشهدوا صروحها الا على أساس الرياضيات (ص - ١٨٣) ، قبل انقاد علم النفس للرياضيات كما انقادت لها سائر العلوم .

لقد بين علماء النفس ان الظواهر النفسية تابعة لشخصية الفرد المنجولة ، وانها لا تقاس كما تقاس الحوادث الطبيعية (علم النفس - ٥٢) وان العلماء الذين أرادوا ان يطبقوا الرياضيات على دراسة الحوادث النفسية لم ينجحوا في محاولتهم هذه ، لأنهم عزلوا الحوادث النفسية عن غيرها ، وانزعجوا من تيار الشعور وجردوها تجريداً صناعياً لا ينطبق على الواقع . ومنهم من زعم ان للحوادث النفسية شدة « Intensité » ، ومنهم من أنكر اتصالها بالشدة ، حتى لقد صرح (هنري برغسون) بان الفرق بين حادثة نفسية وأخرى ليس كما « Bergson, Données immédiates de la conscience ch. I. »

ولكننا بينا سابقاً ان الرياضيات لا تطبق على العلم الا اذا بنيت حقائقه على تحليل كافٍ وعلمت جميع شرائطه . فاذا لم تتوفر هذه الشروط وجب الانظار ريثما يصبح التحليل كافياً . وامل الساعة لم تأزف بعد لوضع القوانين النفسية والاجتماعية في معادلات رياضية وتوابع جبرية . لذلك كان في تطبيق الرياضيات على هذه العلوم ، قبل تحليل ظواهرها تحليلاً كافياً ، اسراف في العلم وتجاوز للفصد . ولقد غلا (لودانتك) في قوله لا علم الا بالكميات غلواً كبيراً . فلو صح ذلك لكان قسم عظيم من علم الحياة غير جدير بأن يسمى علماً . والحق ان الوصف المنظم ، والتصنيف المرتب ، ووضع القوانين المؤلفة من الكميات ، هي أوائل العلم . ولكن علم النفس وعلم الاجتماع قد تجاوزا هذا الدور ، فوجد علماء النفس في التجريب نهجاً سهلاً فليكونه ، وأسروا المختبرات النفسية ، ويجثوا في شرائط تغير الحوادث . فخذوا علماء النفس الفيزيائيون حذو علماء الطبيعة في قياس الاحساس ، ولكن الأمر في أوله قد اعتاص عليهم ، فلم يفتوا على حقيقة القياس وجليته . ثم اجتهدوا في طريقة المقاييس النفسية « Psychométrie » واسطة سهلة لقياس مدة الحوادث النفسية وأزمنة الانعكاس ، وادخلوا القياس في علم النفس بصورة أخرى ، فربطوا الحوادث النفسية

بنقاط استناد تصلح للمقارنة بينها . فقاموا التعمد النفسي بمقدار زمان الانعكاس وسرعته ، وقاموا قابلية التصديق بعدد الشهادات الصادقة والشهادات الكاذبة ، وقاموا الانقباض بعدد الاخطاء المقترنة في الثارين الوحيدة الشكل ، وقاموا الذاكرة بعدد الالفاظ المخوطة ، ولا شك ان القياس المبين في الأمثلة السابقة ليس رياضياً بكل ما في هذه الكلمة من معنى . فلا يدل على المطابقة بين شيئين احدهما داخل في الآخر (راجع علم النفس ، ص ٥٣) بل يدل على ترتيب الدرجات وتفاوت بعضها على بعض بالنسبة الى المقاييس المشتركة .

وليس هذا بقادح في علم النفس ، لان علماء الطبيعة أنفسهم لا يقيسون الحرارة قياساً رياضياً بالمطابقة بينهما وبين واحد قياسي داخل فيها ، بل يقيسونها بالنسبة الى واحد قياسي ضارعي يصلح للمقارنة بين درجاتها .
أما علماء الاجتماع فقد انكروا في أول الأمر امكان قياس الاعتقادات المشتركة والعادات والاوزاع .

ثم استعانوا في وضع قوانينهم بعلمي الاحصاء والاحتمال ، فطبقوا الرياضيات على بعض الظواهر الاجتماعية والاقتصادية . ومذنبين ذلك عند الكلام عن طريقة علم الاجتماع .
٧ - النتيجة . - ينتج من مجموع ما تقدم ان علم النفس وعلم الاجتماع هما علمان وضعيان وان اتباع الطريقة العلمية فيهما واجب .

وما أشرنا الى ذلك هنا الا لأن بعض العلماء لا يزالون ينكرون انصاف علم النفس والاجتماع بصفات العلم الحقيقي . ولكن هذا الانكار لم يلبث عزائم المؤمنين ، ولا عاقبهم عما أرادوا ، فأكثر من جمع الوثائق واللازمات ، وتنظيم التجارب والاختبارات حتى أزالوا الارتياح من نفوس المترددين . وقالوا رأيت علماً سلم في أوائله من نقد الناقدين واعتراض المنرضين . ولكن ، بينما تجرد المترددين بنافثون مخطط البناء ، وينكرون امكان انشائه ، تجرد العمال الحقيقيين فسد حفرُوا أساسه وجمعوا مواد الاولية ورفعوا أعمدته . وما من فيلسوف حقيقي يشك اليوم في امكان علم النفس وعلم الاجتماع ولئن

كانت القوانين النفسية والاجتماعية لم تنصف بعد بالضبط الذي اتصفت به القوانين الطبيعية ، فان هذا النقص المرفق لا يمنعنا من الاعتقاد ان الظواهر النفسية والاجتماعية خاضعة لقوانين طبيعية كغيرها من الظواهر . وفي وسع العلماء ان يبحثوا عن هذه القوانين ويحكموا ضبطها .

وبدعي ان في هذا العمل العلمي صعوبة عظيمة ، ولكننا نرى ان هذه الصعوبات آخذة بالزوال شيئاً فشيئاً ، لأنها لا تختلف في علم النفس والاجتماع عما هي عليه في سائر العلوم . وربما كانت طبيعتها واحدة . اما اختلافها فلهذا يرجع الى تعقد الظواهر النفسية والاجتماعية وكثرة اشتباكها . فينبغي لعلماء النفس والاجتماع ان يحيطوا بمباحثهم بكثير من الدقة ، وان يقيّدوا أحكامهم بشروط التجربة ، وان يتعودوا الصبر أكثر من غيرهم وأن يتجنبوا التسرع في التصديق ، وان يؤمنوا باستقبال علمهم ، وان يطلبوا التحقيق في كل نوع من موضوعاتهم بمقدار ما تقتضيه طبيعة الشيء ، فانه لا ينتج الضبط في كل مؤلفات العقل بقدر سواء .



١ - المصادر

آ - المصادر العربية

- ١ - الأبراشي ، عبد القادر ومظهر ، في علم النفس (الجزء الأول) .
- ٢ - أحمد عطية الله ، بسائط علم النفس ، المطبعة الرحمانية بمصر .
- ٣ - ابن مرسى قنديل ، علم النفس وآثاره في التربية والتعليم .
- ٤ - جميل صليبا ، دروس الفلسفة ، علم النفس ، مطبعة ابن زيدون بدمشق ١٩٤٠ .
- ٥ - مصطفى فهمي ، علم الاجتماع ، مكتبة النهضة المصرية ١٩٣٨ .
- ٦ - نقولا حداد ، علم الاجتماع ، المطبعة العصرية بمصر (الجزء الأول) .

ب - المصادر الأجنبية

- 1 — Bergson. Essai sur les données immédiates de la conscience.
- 2 — Bouglé, Qu'est - ce que la sociologie.
- 3 — Binet. Introduction à la psychologie expérimentale.
- 4 — Cuvillier, Manuel de philosophie, logique ch. VII.

وقد اقتبسنا منه أكثر ما في هذا الفصل

- 5 — Dumas, Traité de psychologie.
- 6 — Durkheim. Formes élémentaires de la vie religieuse - Règles de la méthode sociologique.
- 7 — Foucault, Cours de psychologie.
- 8 — James (William), Principles of psychology.
- 9 — Lalande, Lect. sur la philos. des sciences.
- 10 — Liard, Logique.
- 11 — Mille (Stuart), Système de logique.
- 12 — Rabier, logique.
- 13 — Ribot, Psychologie anglaise et psychologie allemande contemporaines.

٢ - فاسيون ومناقشات شغاهية

١ - اوضح الاقوال الآتية : ١ - « يختلف عالم النفس عن عالم الاخلاق كما يختلف

عالم النبات عن البستاني » (ريبو) .

٢ - من نظر الى قصر تام البناء ، لم يطلع على الطرق

التي اتبعت في انشائه ، والنفس أشبه شيء ببناء

حجبت عنا أساساته وانجزت طبقاته ، وعريت

من « مآندرها » . فكيف استطيع أن أدرك

حقيقتها اذا أنا اقتصرنا على ملاحظة ذاتي .

(أعجز - عن كتابه : الكلام الداخلي) .

٣ - « ان أكثر الناس يجهلون أنفسهم كما تجهل نحن

اواسط إفريقيا » (شاتينغ) .

٢ - ناقش المسألة الآتية : التقييد في علم النفس وعلم الاجتماع .

٣ - ما هي الطرق المتبعة في علم النفس .

٣ - انتشار الفاسفي

١ - اصطلاح العلوم « الأخلاقية » ما هو معناه وما هي قسمته (سكالوريا -

رياضيات ، ديجون ١٩٢٥) .

٢ - هل هناك علوم « اخلاقية » (سكالوريا ، رياضيات ، ليون ١٩٢٦) .

٣ - هل تختلف العلوم الأخلاقية بطريقةها عن العلوم الطبيعية (سكالوريا -

فلسفة - رين - باريز - كارمون ١٩٢٦) .

٤ - ما هو القياس ما هي الحوادث التي تقاس بسهولة وضبط - هل نستطيع ان

نقيس كل حادث (سكالوريا - فلسفة رين ١٩١٩) .

٥ - الاحكام الانشائية أو التقويمية ، طبيعتها ، وأنواعها الاساسية ، وعلاقتها

بالاحكام الظاهرية أو أحكام الوجود (المسابقة العامة للمدارس الثانوية في

فرنسة ١٩٢٧) .

٦ - اوضح القول الآتي لسكاود برنارد وبين قسمته : « قبل الشروع في تأسيس

العلم يجب الايمان به » (السكالوريا السورية ، رياضيات ١٩٤٣) .

الفصل التاسع

علم التاريخ

١ - صفات الحوادث التاريخية

١ - تعريف التاريخ . - التاريخ بالمعنى العام هو دراسة الماضي ، وبالمعنى الخاص هو البحث في احوال البشر الماضية .

ان علم طبقات الارض يبحث في تاريخ الارض ، وعلم المستعائنات يبحث في تاريخ الانواع الحية المفقودة ، أما تاريخ الانسان فيبحث في احوال البشر الماضية ووقائعهم وظواهر حياتهم .

وقد عرفه ابن خلدون بقوله :

« انه خبر عن الاجتماع الانساني الذي هو عمران العالم ، وما يرض لطبيعة ذلك العمران من الاحوال ، مثل التوحش والتأنس ، والمصبات ، واصناف التغلبات للبشر بعضهم على بعض ، وما ينشأ عن ذلك من الملك والدول ومساكنها ، وما يتخلل البشر باعمالهم ومساكنهم من الكسب والمال والعلوم والصنائع ، وسائر ما يحدث في ذلك العمران بطبيعته من الاحوال » .

(المقدمة ، الكتاب الاول في طبيعة العمران ، ص ٢٠ ، من الطبعة الأولى ، المطبعة الخيرية بصرى ، سنة ١٣٢٢ هـ) .

فالتاريخ بهذا المعنى لا يهتم على دراسة الفنون والتغلبات واحوال الملوك والدول ، بل يبحث في جميع ظواهر الحياة البشرية الماضية . من سياسية واجتماعية واقتصادية وفنية وفكرية ودينية .

٢ - صفات الحوادث التاريخية . - ان هذا التعريف يوضح لنا صفات الحوادث التاريخية ، ويفرق بين موضوع التاريخ وموضوعات العلوم الأخرى .

١ - الحادث التاريخي هو حادث اجتماعي . - قد يتبادر لأذهاننا أولاً ان موضوع التاريخ غير مستقل عن موضوعات العلوم الاخرى . فالحوادث التاريخية قد تكون طبيعية فتدخل في موضوع علم الطبيعة ، وقد تكون حيوية فتدخل في موضوع علم الحياة ، وقد تكون انسية فتدخل في موضوع علم النفس . مثال ذلك : ان ثوران (فيزوف) (سنة ٧٩ ب . م .) ، وغرق اسطول (الأرمادا) سنة ١٥٨٨ ب . م هما حادثان طبيعيان ، والعلامة التي مات فيها الرشيد بطوس سنة ١٩٣ هـ ، والهواء الاصفر الذي انتشر سنة ١٨٣٢ هما حادثان حيويان . وحسب (انطونيو) اسكيوبطرا ، وجنون شارل السادس هما حادثان نفسيان - وليست كل حادثة بشرية بحادث تاريخي لأن الحوادث الفردية لا تذكر في التاريخ الا اذا كان صاحبها من عظماء الرجال الذين أثروا في حياة البشر تأثيراً عميقاً .

قال لانتلوا وسنيوبوس : « يكون ذلك في حالتين : ١ - اذا أثرت افعال هذا الرجل في كتلة من الناس فاتخذوه اماماً لهم وقلدوه كما يقع ذلك لرجال الفن والعلم والادب ، والدين والصناعة . ٢ - اذا كان هذا الرجل من ذوي السلطان الذين يصدرون الاوامر ويقودون الناس كما يقع ذلك لرؤساء الدول وقواد الجيوش ورؤساء الادب وغيرهم (١) » .

ينتج من ذلك ان الحادث لا يكون تاريخياً الا اذا كان له تأثير في بعض الجماعات البشرية أو في البشرية بصورة عامة . فالحادث الطبيعي أو الحيوي أو النفسي لا يكون تاريخياً الا اذا كان له صدى اجتماعي ، والحادث الفردي لا يذكر في التاريخ الا اذا كان ذا أثر اجتماعي .

٢ - الحادث التاريخي هو حادث جزئي . - ولكن ما الفرق بين موضوع التاريخ وموضوع علم الاجتماع . ان علم الاجتماع يبحث في الامور العامة ، اما علم التاريخ فيبحث في الظواهر الاجتماعية من حيث هي مقيدة بالزمان والمكان . قال لانتلوا وسنيوبوس : « ان حوادث التاريخ محددة ، اعني انها واثمة في زمان ومكان معلومين ، فاذا جردتها من طابع الزمان والمكان الذين حدثت فيها اصبحت صفتها التاريخية (٢) » .

(١) لانتلوا وسنيوبوس ، Langlois et Seignobos. Introd. aux études historiques.

4^e éd. 215 - 216.

(٢) المصدر نفسه ، ص ١٨٣ .

وعذا صبح ، لان التاريخ لا يبحث في القتل السياسي بصورة عامة ، بل يبحث في قتل عبد الرحمن بن ملجم علي بن ابي طالب يوم ١٧ رمضان سنة ٤٠ هـ ساعة خروجه لصلاة الصبح في الكوفة ، وفي قتل (بروتوس) يوليوس قيصر سنة ٤٤ ب . م في مجلس السينات .

بفتح من ذلك ان الحادث التاريخي هو حادث جزئي أو هو واقعة ^(١) « Evénement » أي حادثة قريبة معرفة الزمان والمكان . أما الظاهرة الطبيعية أو الاجتماعية فهي حادثة كثيرة ، يمكننا تكريرها وملاحظتها مرة ثانية في زمان ومكان آخرين . ان الحادث التاريخي لا يقع الا مرة واحدة ، فاذا وقع مضى وانقضى ، واستحال رجوعه . لذلك حق المؤرخ ان يتعامل بقول (الفرد دو فينبي) . « أحبوا التي ، الذي لن يرى أبداً مرتين » .

٣ - الحادث التاريخي لا يعلم مباشرة . . . الحادث العالمي يقع تحت حواسنا فنلاحظه مباشرة ونجربه . . أما الحادث التاريخي فبلا نطلع عليه الا بواسطة الوثائق والآثار .

قال لانتلوا وسنيوبوس : « من خواص الحادث التاريخي انه لا يعلم الا بواسطة الآثار التي خلفها . فالمعرفة التاريخية هي اذن بذاتها معرفة غير مباشرة » . (المصدر نفسه ٢٤) .

فهل نستطيع ان نشاهد بأنفسنا مقتل عثمان بن عفان أو مقتل علي بن ابي طالب أو قدوم موسى بن نصير على الوليد مع ابناء ملوك البربر وابناء ملوك الجزائر والروم ودخولهم جميعاً مسجد دمشق والوليد بن عبد الملك على المنبر ، اننا لا نستطيع ان نطالع على ذلك الا بدراسة الوثائق والاخبار والآثار . فالفرق اذن بين التاريخ والمعلوم الأخرى عظيم . ان المعلوم جميعها تستند الى الملاحظة المباشرة والتجربة ، وتبنى احكامها على مواد حقيقية بقروها العالم في كتاب الطبيعة ، أما المؤرخ فلا يلاحظ الوثائق الماضية بنفسه ، ولا يستفيد من الملاحظة المباشرة الا قليلاً ^(٢) .

(١) الواقعة بالحرب صدمة بعد صدمة والاسم الوقية والواقعة ووقائم الحرب ايام حروبها .

(٢) لا يستفيد من الملاحظة المباشرة الا اذا رأى بعض حوادث زمانه عياناً .

وإذا قيل ان التاريخ هو « رؤية الماضي » وان المؤرخ « يحلل » الوقائع التي يتخيلها قلنا ان هذه « الرؤية » وهذا « التحليل » هما مجاز لا حقيقة ، لان المؤرخ لا يرى الحادث الماضي عياناً ، ولا يطالع الا على الوثائق المكتوبة والآثار المحفوظة ، ولا يحلل شيئاً من الاشياء تحليلاً حقيقياً واقعياً ، لان التحليل الحقيقي يرجع الشيء الى اجزائه ، ويعزل الأجزاء بعضها عن بعض في الواقع كالتحليل الكيميائي والفيزيائي ، أما التحليل التاريخي فلا يؤدي الى شيء من هذا ، لانه عمل ذهني وطريقة مجردة . ان هذه الصفات تدلنا على ان التاريخ يختلف عن العلوم السابقة ، لا بموضوعه فحسب ، بل بمنهج بحثه أيضاً ، لانه لا يعتمد على الدليل العقلي المحض ولا على التجربة والملاحظة المباشرة . يقول (آناطول فرانس) في رواية جرمية (سيلفستر بونارد) « Le crime de Sylvestre Bonnard » « لقد كان التاريخ في الماضي صناعة مشتملة على كثير من فنون الخيال ، اما اليوم فقد أصبح علماً خاضعاً لطريقة محكمة » ، فهل صدق (آناطول فرانس) في حكمه هذا ، وهل أصبح التاريخ علماً .

ان الجواب عن هذه المسألة يختلف بحسب فرحنا للتاريخ ، وبحسب مفهوم العلم والحقيقة .

٢ - تطور علم التاريخ

١ التاريخ الفنى ، الحقيقة التاريخية والحقيقة الفنية .

قلنا ان المؤرخ يبحث في احوال البشر الماضية ، فهل يجب عليه ان يجمع جميع الحوادث وان يثبت كل ما نقل من الاخبار ؟ . ان هذا الاستقصاء التام غير ضروري لتصوير الماضي . فعلى المؤرخ ان ينتقى من الاخبار والوثائق ما يجده ذا خطورة ، ومن الحوادث ما يمثل روح العصر ونفسية أهله .

١ التاريخ الروائي . — كان المؤرخون في الماضي لا يدونون من حوادث التاريخ الا الروايات الطريفة ، ولا يعرضون على القراء الا ما يلد لهم من القصص الغريبة والأخبار العجيبة . فاذا كتبوا التاريخ لرجال الحرب قصروا كلامهم على الفنون والوقائع وقيادة الجيوش والأساطيل واصناف الثغليات ، واذا كتبوه لحاشية الملك

وصفوا لهم الدسائس وأنواع المكاييد والشائبات ، وإذا كتبوه لرجال السياسة ذكروا فيه الوفود والمفاوضات والمؤتمرات والمعاهدات . فلم يكن هم المؤرخين في الماضي تحري الحقائق وتمحيصها ، وانتقاء الحوادث الهامة التي أثرت في التطور التاريخي وانتقادها ، بل كانت غايتهم ارضاء الجماهير . وكثيراً ما كانوا يفتشون عن الوقائع الغريبة المخالفة للعقل والعادة ، ويحشون تواريتهم بالاحكام الشخصية ، ويخالفون الحق وهم عارفون به ، لان الناس مواعون بتعظيم الغريب واستطراف البعيد .

ولقد سافتهم هذه الرغبة في الارضاء الى العناية بالاحلوب ، فإذا وصفوا العصور الماضية صوروها تصويراً أدبياً رائعاً ، وتفتتوا في الخيال ، وخلطوا التاريخ بالأدب ، حتى لقد يصعب على أحدهم ان يبتعد عن المؤثرات الشخصية ، أو ان يدأى في احكامه ، أو يصحح اقواله اذا كانت مخالفة للواقع . فالحقيقة مجرعة عنده في الصورة التي جاءنا بها . ولتغيير التاريخ اصول عليه من تشوبه جمال تلك الصورة . حتى لقد يقول احد هؤلاء المؤرخين لرجل جاءه بخبر جديد عن حصار احدى المدن « لا حاجة لي بأخبارك الآن ، لأنني قد انهزمت حصار المدينة » .

٢ - احياء الماضي . - فالتاريخ الروائي هو فن لا علم ، ولكن صور الفن ، عند بعضهم ، أدل على سبقة الوجود من قوانين العلم ، لانها تترجم عما في الوجود من تعقد الصفات وابداع الخيالة . فهي اذن ممازجة وعطف ومشاركة ووصف . فإذا ما جعلنا التاريخ فناً صورنا البلاد ومدنها وقراها وعمرائها وشعرنا بما كان يشعر به اهلها من العواطف والافكار والرغبات والآمال والاحلام . ولا نوفق لهذه الممازجة الا اذا تجردنا من عواطفنا الحاضرة وعاداتنا الفكرية المألوفة وانتقلنا بخيالنا الى الماضي ولا بسنا عواطف اهله وعاداتهم وافكارهم كما فعل (ميشله - Michelet) . فقد حكى عن نفسه انه لما كتب تاريخ القرون الوسطى امتنع عن قراءة التأليف الحديثة والجرائد اليومية ، وانصرف الى تمحيص الوثائق القديمة ودراسة القرون الوسطى في آدابها وعلومها وفنونها فحجر اصداقهم وعاش في عزلة نامة ، فكان لا يخرج من بيته الا لزيارة بناء من أبنية

ذلك العصر ، ولا يقرأ الا .اله صلة بموضوع بحثه ، حتى غير حياته الحاضرة وعاش في جو القرون الوسطى ، وصار يشعر بما يشعر به اهلها ، ويفكر فيما يفكرون ، ويريد ما يريدون . وكلما كانت هذه الممازجة اعظم ، كان الحياذ في وصف وقائع التاريخ اكل . حتى لقد قال فلاسفة الجبال الالمانيون ان الفنان الحقيقي هو الذي « يلا نفسه » من الحقائق قبل التعبير عنها ، ويتوقف اجادته في التعبير على درجة امثلاء نفسه منها .

واذا ما بادل المؤرخ نفسه صرف عنايته بعد ذلك الى تبديل نفوس قرائه ودأب على تبديد أوهامهم وتجربتهم من مشاغلهم الحاضرة ليرجم بهم الى الماضي ويدعوهم الى مشاركته في « رؤيته » وشعوره . ولا يتم له ذلك الا اذا استطاع ان يلقنهم الحقائق بأسلوب فني بين المنهج ، يقرب البعيد ، ويوحى بكثير من الصور . وكان مع ذلك غني الجاز ، لطيف المسالك ، حسن التعبير عن احوال الماضين من الأمم وعاداتهم حتى المداخل في تصوير دقائق حياتهم ، ساحر الاسلوب ، قوي التأثير ، بذال ببيانه الصواب ويستميل القلوب النافرة فينقلها من البيئة الحاضرة الى العصور الماضية .

وهذا العمل شاق لان الناس يقيسون الماضي على الحاضر ، ولا يتفطنون لما وقع من تبدل الاحوال وانقلابها . ومما يمكن من أمر فان المؤرخ الفني لا يعتمد على ذكر الروايات الطريفة ، والاخبار الغريبة ، كالمؤرخ الروائي ، بل يريد ان يصل الى الحقيقة . وذلك بتبديل نفوس قرائه ، ورياضتهم على « رؤية الماضي » وحياته . وهذا الاحياء مختلف عن تعاليل الموادث بالقوانين ، لانه يرسم لنا صورة فردية تمثل جميع خصائص الماضي واحواله الجزئية . فالحقيقة التاريخية مخنفة اذن عن الحقيقة العلمية ، لان الحقيقة العلمية ترجع الجزئي الى الكلي ، اما الحقيقة التاريخية فتعتمد على الجزئيات والخواص الفردية فهي اذن حقيقة فنية .

وقد ذكرنا سابقا ان الحادث التاريخي هو حادث جزئي ، وانه لا يقع الامرة واحدة . الا ان المؤرخ كثيراً ما يفتنى هذه الحقيقة ، فيقيس الماضي على الحاضر ،

ويشبهه الحوادث بعضها ببعض ، لأنّ الماضي عنده أشبه بالآتي من الماء بالماء .
(ابن خلدون - المقدمة ، ص ٦) . وسنعود الى هذا البحث عند الكلام عن
التحليل التاريخي .

٢ - تاريخ العبر

قال ابن خلدون : « ان فن التاريخ فن عزيز المذهب جم الفوائد شريف الغاية
اذ هو يوفنا على احوال الماضين من الأمم في اخلاقهم والانبياء في سيرهم والملوك
في دولهم وسياستهم حتي تتم فائدة الافتداء في ذلك لمن يرويه في احوال الدين
والدنيا » (ابن خلدون ، ص ٦٠) .

وقال آخرون ان التاريخ يزبدنا خبرة وحكمة فيعلمنا كيف تربط النتائج بالاسباب
ونقيس الحاضر على الماضي ، ونبي المستقبل على الحاضر ، فكأن التاريخ عندهم مجموعة من
المواعظ ، حتي لقد سماه الأتولون بـ « مدرسة الحياة » أو معلم الحياة « *Magistra vitae* »
أو كتاب العبر .

ولكن كيف يمكننا الانتفاع بالتاريخ اذا كان الحادث التاريخي لا يقع الا
مرة واحدة . ان الذين لم يتفطنوا لتغير الاحوال وتبدل الصفات يقيسون الحاضر
على الماضي ، ويستخرجون من مقايستهم هذه عظة وذكرى .

١ - عظة التاريخ . انت الذين يعتبرون التاريخ مسرحاً لتجارب الأمم
يستنتجون من الأحكام الخيرية أحكاماً انشائية بوجوب العدل بها . فهم يقولون ان
اطلاعنا على احوال الأمم الماضية يعلمنا اسرار السياسة ، واساليب الاقتصاد ،
وقواعد العدل ، والنظم الحكم ، وطرق الحرب ، ومناجع التفكير . فالحافظون
في كل أمة يتمسكون بالثقاليد ، ويرجعون الى الماضي ، ويقلدون حكمة السلف ،
ويتخذون الاجداد قدوة لهم في اعمالهم وعاداتهم . فاذا ذكروا حادثاً تاريخياً لم
يكتفوا بالاخبار عنه ، بل نبهوا ايضاً الى فائده في حياة الأمة وافتداء رجالها به
في الاصلاح . واذا ما ذكروا عطاء الرجال اشاروا الى فائدهم في التطور التاريخي

و ضرورة تقليدكم في خططهم وغاياتهم . فالعطاء في كل أمة قد يعمدون بحرى التاريخ ، ولكنهم لا يبتكرون جميع الخطط والمناهج التي يسلكونها . وكثيراً ما يرجعون الى الماضي ويستمعون في درسه ليقتدوا منه عبرة وذكرى .

ومع ذلك فرجال السياسة لا يقلدون الماضي تقليداً أعمى ، بل يطلبون من التاريخ ان يضيء لهم طريق العمل ، فهم أشبه بالمهندسين الذين يستقون من العلوم التجريبية قواعد الصناعة .

ولكن هل يمكننا ان نشبه رجال السياسة المعتمدين على التاريخ بالمهندسين الفنيين . لو كان التاريخ يعيد نفسه لصح التشبيه ، ولكن مثل رجال السياسة كمثل العلماء الذين يفتشون بالحوادث قبل وقوعها . ان الاسباب نفسها تحدث نفس النتائج في نفس الظروف . واذا تحققت نفس الشروط في زمانين أو مكانين مختلفين حدثت الظواهر نفسها من جديد في زمان ومكان جديدين . فما على رجال السياسة الذين يضعون شروط المعاهدات الصلح بعد انتهاء الحرب العامة الحاضرة مثلاً الا ان يتذكروا شروط المعاهدات التي عقدت عام ١٩١٨ ، ويستفيدوا من التجربة الماضية ، ويتجنبوا الاخطاء التي اقترفت في تنظيم السلام العالمي . ولا حاجة الى القول ان حكما هذا يستند الى مقدمة اساسية ، وهي ان العالم سيواجه بعد انتهاء الحرب العامة الحاضرة نفس المشاكل التي صادفها بعد انتهاء الحرب العامة الماضية . وهذه المقدمة ليست بيقينة لان الاحوال كما يتبدل بتبدل الأزمان . من منا يستطيع ان يقول ان الشروط نفسها ستتحقق مرة ثانية . اذا عجم السياسيون عن رؤية الفوارق بين الحالتين وقعوا في اخطاء جديدة اعظم من الاخطاء السابقة . فالتاريخ هو علم الاشياء التي لا تتكرر ، ومن اعتمد عليه وحده في تنظيم اعماله فقد شق الى المستقبل مشية القهقري .

٢ - التاريخ والتربية والاخلاق . - على ان للتاريخ أثراً في تربية الأفراد والأمم . فنحن نشعر بلذة كبيرة عند الاطلاع على احوال الأمم ، فنقارن بين حالتنا وحالتها ونفهم أمورنا وأمور العالم بصورة أقرب الى الصحة .

والمرئي يعرف قوة تأثير المثال ، فيعرض على تلاميذه سيرة العظماء من الرجال
ويمدحهم عن المثل العليا التي تعلموا اليها ، فإذا كانت غايته سياسية أطلب في وصف
حياة الملوك ورجال الدولة وقواد الجيوش ، وإذا كانت غايته طوعية أذهب في وصف
حياة العلماء ، وإذا كانت غايته دينية أكثر من سيرة الانبياء والادباء والعالمين .

والكن الامثلة الحية أقوى تأثيراً من الامثلة التاريخية . أضف الى ذلك ان
هؤلاء المؤرخين « المربين » يهملون بعض النواحي العاطفة من حياة عظمائهم ، فلا
يذكرون لنا ما هو جميل وجدير بالاعجاب فيحوهون علينا الحقيقة ، ويغرفون
الاخبار في سبيل غايتهم ، ويقلبون التاريخ الى اسطورة جميلة .

ولا شك ان التاريخ اذا أصبح اسطورة فقد صفته العلمية . الا ان الاسطورة ،
على كذبها ، قد تكون في بعض الاحيان اصدق من الحادث التاريخي ، لا لكثرة
ما فيها من الاطباء والتفصيل والفرائب الموافقة للعاطفة والخيال ، بل لتأثيرها العميق
في حياة الشعب . وقد قلنا ان الحادث لا يكون تاريخياً الا اذا كان له صدى
اجتماعي . فإذا كانت الغاية من الاسطورة احياء الوعي القومي ، والاشادة بجهد الامة ،
وتوليد العاطفة الوطنية ، كانت عاملاً قوياً في التطور التاريخي . ان الاسطورة
التي تؤثر في حياة الشعب اعظم خطورة عند المؤرخ من الحادث التاريخي التافه .
فلا غرو اذا بالغ المؤرخ في رواية الاخبار ، وأكثر من مدح الرجال العظام واقتصر
من سدهم على ما هو جميل ونبيذ ، انه يريد ان يكون معلماً ومصلحاً ورسولاً معاً ،
فإذا كتب تاريخ الامة تفق بجدها الغابر ، وإذا وصف الوقائع زينها ببطولة الرجال .
حتى لقد قال المؤرخ الالماني (تريتشك Treitschke) انه لا يكتب التاريخ الا
في سبيل الجهد الوطني والعزة القومية ، قال : « ولولا هذه الغاية اكسرت قلبي » .
فتأمل هذا القول واعلم ان كتابة التاريخ قد تكون عند بعضهم اعظم خطورة من
صدع التاريخ نفسه .

وإذا ما أشرف المؤرخ على هذه الناحية الوطنية وأوفى عليها ، قلب رسالته التربوية
الى رسالة اخلاقية وتذب نفسه لحماكة الرجال الى حاكم التاريخ . وكثيراً ما يحكم
(منطوق - ٤٦)

بينهم بالعدل والسوية ، فيخاصم من هو جدير بالخاصمة ، وينصف من هو حقيق بالانصاف ، ويتوهم ان لاحكامه تأثيراً في أدلي الأمر من كل أمة . ولما كان الناس مولعين بالمجد وحسن الصيت وطيب الذكر ، وكانوا مغرمين بما هو أزين لسمعتهم في الاجيال الآتية ، كان لميزان المؤرخ وأحكامه تأثير عميق في نفوسهم . فالمؤرخ يترجم اذن عن شعور الاجيال الآتية وحكمها ، ويوزع المديح واللعن على الرجال بحسب مزاياهم . لقد كان لا كثر الملوك مؤرخون مأجورون ، وكان عظماء الرجال ، ولا يزالون ، يكتبون مذكراتهم بأيديهم ليهرروا أعمالهم ويدفعوا عن أنفسهم أمام محكمة التاريخ . وحاجة الرجال الى الدفاع عن أعمالهم تدل على اهتمامهم بما يقال عنهم ، وعلى ميلهم الى إرضاء الرأي العام والتعجب اليه . فالاعتماد بالرأي العام هو اذن عامل من عوامل التطور التاريخي ، وقد يكون تأثيره حسناً فيخفف الجور والظلم ، ويستأصل شائفة الفساد من نفوس الظالمين ، ويدفع الأغبياء الى العناية بشؤون الرعية والسهر على مصالحها ، وقد يكون تأثيره سيئاً بقوله الخوف من الاشرار ، ويقعد الحكم عن مجابهة الحوادث .

وبدهي أننا لا نستطيع أن نعتمد على المؤرخين الرسميين ولا على المذكرات الشخصية لمعرفة الحقيقة التاريخية . فالنقريظ أو المديح شيء ، والحقيقة التاريخية شيء آخر . نعم ان بعض المؤرخين يحافظون على كراتهم واستقلالهم الفكري ، ويستمدون أحكامهم من وحي الضمير ، فلا ينطقون عن الهوى ، ولا يتكلمون إلا بلفة الحق والعدل . فهم أشبه بالقضاة منهم بالعلماء . ولكن الحقيقة التاريخية تنقلب عندهم الى حقيقة « أخلاقية » . وفي هذا خطر ، لأنه قد يؤدي إلى وزن الحق والباطل بميزان النجاح والاختفاق . وبها يمكن من أمر فان رغبة المؤرخ في الاستقلال الفكري والابتعاد عن الهوى والخلو من الغرض تقربه بعض الشيء من العالم .

٣ - عدم محاياة المؤرخ ، وخلو العالم من الغرض . -- قلنا ان المؤرخ الذي يحاكم الرجال الى حاكم التاريخ يشبه القاضي ، فهل يستطيع المؤرخ القاضي ان يكون عالماً حقيقياً ؟

أ - التشابه بين العالم والقاضي . - القاضي يشبه العالم في استقصاء الحوادث وإثباتها وأحكام ضبطها . فهو يجمع الوثائق والأدلة ويستنتج الاستنتاجات ويسجل الشهادات ، ويستفري الحوادث . ويقوم لذلك بالملاحظات تامة ، دقيقة ، خالية من الغرض كملاحظات العلماء . ودعما كانت مهمته أصعب من مهمة العالم الطبيعي ، لأن الحوادث التي يبحث عنها هي أكثر تعقيداً من ظواهر الطبيعة ، ولأنها لا تقع تحت حواسه مباشرة ، فلا يستطيع أن يصورها إلا بالاستناد إلى شهادات الآخرين .

ب - الفرق بين العالم والقاضي . - فالقاضي لا يختلف إذن عن العالم في إثبات الحوادث ، ولكنه يختلف عنه في النظر إليها . إن غاية العالم هي تعليل الحوادث ، ونعني بالتعليل بيان القوانين ، وربط الحوادث بشرائطها ، وكيف وقعت ، وكيف تقع مرة ثانية ، أما رأيه في فهم هذه الحوادث فليس فيه من العلم شيء . ثم إن غاية القاضي هي وصف الحوادث بالظهور أو بالشر ، وبيان الجزاء الذي تترتب عنه ، فنلزم منه القول بالحربة ، كما أن من لوازم العلم القول بالنقيض . إن أحكامه هي أحكام إنشائية تقويمية ، أما أحكام العالم فهي أحكام خبرية وجودية .

ج - المؤرخ والعالم والقاضي . علي المؤرخ الذي يريد أن يكون عالماً حقيقة أن يتنوع عن التفریط والمدح والذم ، وأن يذكر الوقائع كما هي من غير تأنيب ولا اطراء ، لأن وصف الحوادث بالظهور أو بالشر يستلزم نسبتها إلى مثل أعلى مفروض ، فإن جاءت أعمال الناس مطابقة لهذا المثل الأعلى سميت خيراً ، وإن جاءت بخالفة له سميت شراً ، وفرق بين أن تعمل الحوادث بقوانينها وشرائطها الضرورية ، وبين أن تحكم عليها حكماً تقويمياً بحسب المثل الأعلى المتصور في الأذهان . وفرق بين أن ننظر إلى الأشياء نظرة خالية من الغرض فتصفها كما هي في الواقع ، وبين أن يكون لك منها قصد أو هدف فتحكم عليها بما يجب أن يكون . إذا أراد المؤرخ أن يكون قاضياً احتاج إلى قانون يحكم به للناس أو عليهم . فأين يجد المؤرخ هذا القانون ؟ - لقد زعم بعضهم أن هناك ضميراً عاماً يفرض على الناس قانوناً ثابتاً

لا يتغير . فإذا ثبت وجود هذا القانون العام ، فقد يجب على المؤرخ العادل أن يستمد أحكامه منه ، وأن يتحرر من قيود زمانه ووطنه . وإذا كان هذا القانون متبدلاً بحسب الزمان والأمة ، كان لابد للمؤرخ من البحث عن اخلاق كل بلد ، وكل أمة ، وكل عصر ليكمل أحكامه متفقة مع أحوالها وأخلاقها . ولا يتم لذلك إلا إذا استطاع ، كما قال (ميشله) ، أن يرجع إلى العصور الماضية ، ويمتزج أهلها في أفكارهم وعواطفهم ورغباتهم . فأنت ترى أن مهمة المؤرخ القاضي ليست أسهل من مهمة المؤرخ العالم دع عفك أن تخبر القاضي حيث ماثل أمامه اما مخبر المؤرخ فإنه ميت قد خلا مكانه . لذلك فضل أكثر المؤرخين في أيامنا هذه طريقة العلماء على طريقة القضاة .

٣ - التاريخ العلمي

واكن هل يمكن أن يكون التاريخ علماً . ان الحوادث التاريخية هي حوادث جزئي ، والعالم لا يكون إلا بالكليات ، فهل وفق المؤرخون المحدثون لجعل التاريخ علماً وضعياً صحيحاً .

١ - التاريخ هو عرض للحوادث بحسب التسلسل الزمني . - أراد بعض المؤرخين وهم (لافيس - Lavissee) و (مونود - Monod) و (سينيوبوس - Seignobos) أن يغيروا مفهوم التاريخ القديم ، فقصروا بحثهم على إثبات الحوادث وعرضها وفقاً للتسلسل الزمني ، وابتعدوا عن التاريخ الفني وتاريخ العبر ، فلا تجد في آثارهم وصفاً فنياً ولا تصويراً خيالياً ولا مدحاً ولا ذماً ، بل تجد فيها أخباراً منسوبة إلى شهود العيان ، ووثائق مختلفة من ألبسة وأسلحة ورسائل وأدوات وأبنية ونقوش يجمعونها ويحفظونها وينتقدونها . فإذا ذكروا شيئاً عزوه إلى فائده ، وإذا قرروا أمراً استندوه إلى وثائقه . فهم لا يهتمون « بالاحكام العامة » التي كانت عند غيرهم مفتاحاً للوقائع ، ولا يتنبأون بهذه الوقائع الضرورية واتجاهه ، بل يرجعون كل حادث إلى أصله وكل حكم إلى مستنده ، فالوثائق تنحو شخصية المؤرخ . والمؤرخ يذكر على هامش كتابه جميع المصادر التي اقتبس منها أحكامه ، أو ينقل عنها بعض

الخلاصات أو يثبتها بنصها الكامل . فإذا جمع الأصول وحققها ، وتقدمها ،
وعمل الحوادث وأوضحها ، فقد أصبح عالماً حقيقياً . ولكن بشر أن تتحو
الوثائق شخصية المؤرخ نحواً تاماً . لأن المؤرخ لا يستقصي جميع الحوادث
ولا يحصيها كلها ، ولا يثبت جميع ما اتصل إليه من أخبار الأمم الغابرة ،
بل يختار من الوثائق والأخبار ما يجده ذا تأثير عميق في التطور التاريخي ، أو ما يراه
أحسن دلالة على روح العصر وأحوال أهله . فإذا ما ترجم لأحد العظماء أعمال
كثيراً من دقائق حياته ، واختار من أعماله وأقواله وأفكاره ما يصور لنا شخصيته ،
ويبين سر نبوغه ، وأسباب نجاحه أو فشله . قرأ أي المؤرخ بظهر اذن في اختباره ،
وربما كان سكونه عن بعض الأمور أدل على رأيه من كلامه . فقد يتبع مؤرخان
طريقة علمية واحدة ، ويختلفان في اختيارهما للوثائق والأخبار ، فيصل كل منهما الى
نتائج مختلفة عن نتائج الآخر . لأنه من المحال عزل الملاحظ عن الشيء الملاحظ
وفصل المؤرخ عن التاريخ .

٢ - التاريخ وفلسفة التاريخ . وفي المؤرخين من يكون كثير التفيد
بالوثائق والآثار ، ويكون اذا عرض الحوادث أو عللها فيلسوفاً . فتأبى نفسه
الاقتصار على جمع الوثائق وتمحيص الاخبار ، وترتيب الحوادث وفقاً للتعاقب الزمني ،
ويريد أن يستبدل بالتعاقب الزمني ترتيباً سببياً يرجع فيه الحوادث الى أسبابها
والوقائع الى أحوالها .

فهل يجب على المؤرخ أن يبحث عن هذه العال وأن يتحرى قوانين الوقائع
وأسباب حدوثها وتزاحمها وتعاقبها .

إذا كان التعليل العلمي يربط الحادث بالقانون ، فعلى أي نحو يكون التعليل
التاريخي . فإنه ان كان كالتعليل العلمي فهو مشتمل على قوانين تاريخية ، وإن لم
يكن كذلك فهو مشتمل على نظريات وفرضيات . قال بعض المؤرخين : ان حدوث
الوقائع التاريخية وتزاحمها وتعاقبها خاضع لقوانين تاريخية . وفي قولهم هذا شيء من

اللبس والأشكال ، لانك اذا قلت مثلاً في الكلام عن أسباب الثورات ونتائجها ان كل ثورة تكون متبوعة برد فعل ، فقد علمت الثورة بقانون اجتماعي لا بقانون تاريخي . وقد قلنا ان التاريخ لا يبحث الا في الحوادث الجزئية ، فاذا بحث في الثورات حدد زمان كل ثورة ومكانها ، كالثورة الفرنسية الكبرى عام ١٧٨٩ والثورة الروسية عام ١٩١٧ ، والثورة السورية عام ١٩٢٥ ، ولكل ثورة من هذه الثورات أسباب مختلفة ، وأحوال خاصة يصعب تعميمها ، لأن الحادث التاريخي لا يعود بنفسه مرتين ، واذا انتقلت من الخاص الى العام ، وعلمت الحادث الجزئي بقانون كلي فقد تركت علم التاريخ ودخلت في علم الاجتماع . وسنذكر ذلك عند الكلام عن المؤرخ والعالم الاجتماعي .

واذا كان التعميل التاريخي مشتملاً على الفرضيات والنظريات فقط فعلى أي نحو يكون عمله . لقد بين (هنري مي^(١)) ان الفرضيات تلعب دوراً هاماً في التعميل التاريخي . فكما ذكر المؤرخ عصرراً من عصور التاريخ ، أو حضارة من الحضارات ، أو جملة من الحوادث التاريخية المتتابعة ، عززها بنظرية أو فرضية وهذه الفرضية مقيدة ، شريطة ان يثبتها المؤرخ بعرضها على الحوادث ذاتها . وربما ظننا بعضهم قانوناً علمياً . الا ان الفرضية كما نعلم ، لا تصبح قانوناً علمياً الا اذا أبدعنا الاختبار وحققنا التجربة . ولو كانت قانوناً علمياً صحيحاً لما اختلف المؤرخون فيها ، فمنهم من يرجع التطور التاريخي الى تأثير الدين ، ومنهم من يرجعه الى تأثير الرجال العظام ، ومنهم من يرجعه الى تأثير العوامل الاقتصادية والمادية التاريخية « Matérialisme » « historique » وتسمى هذه النظريات المشتملة على العوامل الأساسية المؤثرة في سير الوقائع التاريخية والباحثة عن القوانين العامة لتطور الاجيال والاسم بفلسفة التاريخ^(٢) .

1— Henri sée, science et philosophie de l'histoire - Matérialisme historipue et interprétation économique.

(٢) يخلط العلماء بين المادية التاريخية وبين النظرية القائلة بتأثير العوامل الاقتصادية في التطور التاريخي . فالمادية التاريخية تقول بانفراد العامل الاقتصادي وحده بالتأثير في التطور التاريخي ، اما النظرية الثانية فتبين تأثير العامل الاقتصادي في التطور التاريخي ، ولكنها لا تقول بانفراد بالتأثير . فالنظرية الاولى مذهب فلسفي والثانية فرضية بحث .

٣ - التاريخ وطريقة التكوين . - إذا كان التعليل العلمي مقصوراً على الرجوع
للحوادث إلى قوانين طبيعية ، وكان لا علم إلا بالكليات ، فلا يمكن أن يكون
التاريخ علماً . لأنه إنما يبحث في حوادث جزئية وأحوال فردية ، ولكن الأمر
يختلف في هذه المسألة بحسب مفهوم العلم ومفهوم التاريخ .

إن مفهوم العلم الذي حددناه في أول هذا الكتاب يمنع أن يكون التاريخ علماً ،
ولكن علماء التاريخ يوسعون مفهوم العلم ويقولون إن الشرط الاسمي في المعرفة
العلمية هو أن تكون وضعية وموضوعية فالوضعية تقتضي الاختصار على دراسة
الحوادث كما هي ، والموضوعية تقتضي أن يتجرد العالم للبحث وهو خلو من الهوى
والتمصّب والفكر السابقة والآراء الشخصية . والمؤرخ لا يقل عن العالم تقيداً بهذين
الشرطين ، بل ربما كان أبعد منه عن مسائل ما بعد الطبيعة . وأيس من شأنه
البحث عن القوانين ، لأن البحث عن القانون حيث يستحيل وجود القانون يخالف
للمبدأ الوضعي .

وفي ربط الحادث التاريخي بمجموع الشروط التي تعاونت على وقوعه عمل علمي
وضعي . ولو لم يكن في عمل المؤرخ إلا ما ذكرناه من احصاء شروط الوقائع وبيان
تعاقداتها وتزاحمها ، لكان ذلك دليلاً على تقيده بشروط العلم . فإذا كانت شروط الوقائع
كثيرة كالشروط الاقتصادية والدينية والنسبية وجب على المؤرخ أن يحيط بها جميعاً .
ولكن أنى له ذلك . أنه لا يستطيع أن يحيط بجميع العوامل الماضية ، ولا أن
يحيط بجميع الشروط الحاضرة ، ولكن بكيفية أن يفتق منها ما هو أعمق تأثيراً في
تطور التاريخ وأن يحل الباقي ، كما يحل العالم الطبيعي بعض الشروط التي يرى
المهندس عند التطبيق أنه لا يجوز إهمالها .

كان (هيجل) يقول : أن كلمة « كان الشيء » ضرورة لمعرفة « ما هو الشيء » .
فإذا كان التطور حقيقة ، وجب البحث عن الشيء . كيف كان ، وكيف يكون
ثم إذا كان هناك حاضر ، وكان مختلفاً عن الماضي والمستقبل ، وجب البحث عن

روابطه بالحوادث الماضية من حيث هي أدوار متعاقبة لا تقاب ولا تعكس . أما بيان ارتباطه « بالقوانين الابدية » الثابتة ، فأمر غير متيسر لنا في علم التاريخ . دع عنك ان الحاضر مرتبط بالمستقبل كما هو مرتبط بالماضي . فإذا كان علم التاريخ يبحث في أوضاع الأمم الماضية وتطور احوالها كان اتباع طريقة التكمولين فيه أوفق بالقصد . وما هنا ملاحظة تتعلق باتباع طريقة التكمولين ، وهي هل يستطيع المؤرخ ان يسلك منهجاً موضوعياً في دراسة الاحوال الماضية . ما هي الطرق التي يتبعها ، وما هي المصادر التي يستمد منها احكامه . هل توصله هذه الطرق الى اليقين . اننا لا نستطيع ان نجيب عن هذه المسائل الا اذا درسنا الطريقة التاريخية .

ولا نشك في ان التاريخ العلمي اثبت قاعدة وأرسي دعامة من التاريخ الفني وتاريخ العبر ، لانه يكشف لنا عن كثير من العوامل التي لا تخطر ببال المؤرخ الأدب والمؤرخ الحكيم . ان غاية المؤرخ الأدب هي احياء الماضي ، وغاية المؤرخ الحكيم هي بناء المستقبل على أساس الماضي ، أما غاية المؤرخ العالم فهي اظهار روابط الحاضر بالماضي وبيان تماقبات الوقائع وانتقالها من حال الى حال . وسيوضح لنا ذلك في الفقرات الآتية .

٣ - طريقة علم التاريخ

لما كان موضوع علم التاريخ مختلفاً عن موضوعات العلوم الاخرى ، كان لا بد من اختلاف طريقته باختلاف موضوعه ، لان الطريقة تابعة للموضوع . والفرق بين العلوم التجريبية وعلم التاريخ ان العلم التجريبي مبني على الملاحظة المباشرة ، فلا يحتاج الى اثبات الحوادث العلمي أو انكاره ، أما علم التاريخ فمبني على الوثائق « Documents » . لذلك كان محتاجاً الى اثبات الحوادث التاريخية ونقد الوثائق والمؤلفات التي خلفتها عقول السلف واهديهم .

لذلك اشتملت طريقة التاريخ على ثلاث مراحل :

١ - جمع الوثائق والمسندات .

٢ - نقد الوثائق والمسندات .

٣ - التعليق والايضاح .

ويسمى جمع الوثائق وتقديمها بالتعليق التاريخي ، كما يسمى التعليق والايضاح بالتركيب التاريخي .

١ - المرحلة الأولى : جمع الوثائق والمسندات

ينبغي للمؤرخ ان يبدأ قبل كل شيء بجمع الوثائق^(١) من آثار باقية ورسائل ، ونقود ، وأوسمة ، وألبسة ، وسجلات رسمية ، ووثائق سياسية واحصاءات وحسابات ، وآلات وأدوات وغيرها ، لان التاريخ انما يبنى على الآثار التي خلفها السلف . وتختلف قيمة هذه الآثار بحسب المنابع التي استقيت منها .

١ - منابع التاريخ . - تنقسم منابع التاريخ الى قسمين : ١ - منابع الازمنة القديمة وتسمى أدوار ما قبل التاريخ . ٢ - و منابع الازمنة الاخرى من المصور الأولى الى العصر الحاضر .

أ - منابع الازمنة القديمة أو أدوار ما قبل التاريخ . - يقول العلماء انك لا تستطيع ان تفهم تاريخ انكثورا مثلاً الا اذا عرفت الحوادث الجيولوجية التي جعلت أرضها كتلة من الفحم . ويقول (رينان) انك لا تستطيع أن تفهم حقيقة اللغات الهندية الاوربية الا اذا عدت الى حضارة (نيت) القديمة .

(١) سمي الدكتور اسد رستم جمع الوثائق بالتحقيق . وقد اقتبس هذا الاصطلاح من قول المحدث ابي حاتم الرازي : « اذا كتبت فحش ، واذا حدثت ففحش » ، وقد جاء في المحيط : قش القماش يغمسه قشاً جمه من هنا ومنها . راجع كتاب مصطلح التاريخ للدكتور اسد رستم ، المطبعة الاميركية بيروت ١٩٣٩ ص - ٣٠ ومقدمة ابن الصلاح ، ص - ٢١١ .

على ان المؤرخ لا يبحث عن تاريخ الارض وعمرها ولا عن مبدأ الحياة وقوانينها بل يحصي ببحثه في تاريخ الانسان .

وقد سميت هذه الازمنة القديمة بأدوار ما قبل التاريخ لان الانسان فيها كان لا يعرف الكتابة ولا يدون الاخبار ، فلم ينقل اليها من آثارها الا القليل . فمن هذه المعالم الباقية الآثار المادية كالمداخن القديمة وما فيها ، والكهوف وما عليها من نقوش واثاث وادوات والأسلحة .

ومنها الآثار المعنوية كالعادات القديمة والطقوس والاعتقادات والمخرافات الشعبية . ويستند علماء ما قبل التاريخ في تفسير الوثائق وتعليل الحوادث الى فرضية اجتماعية وهي أن عقول القبائل المتوحشة الحاضرة هي كعقول الاقوام الابتدائية ، فأدواتهم وأصواتهم وعاداتهم واحدة . ان سكان (تسمانيا) مثلاً يمشون في حالة ابتدائية تماماً ، فلا يعرفون بناء المنازل ، ولا صيد السمك ، ولا الزراعة ، وتراحم مع ذلك يوقدون النار ، ويقطعون من حجر الصوان سكاكين لسلخ الحيوانات . فحياة الانسان الابتدائي الاول شبيهة بحياة سكان (تسمانيا) وغيرهم من القبائل الابتدائية الحاضرة . وقد رد بعض العلماء على هذه الفرضية ، وقال : ربما كان الانسان المتوحش الحاضر انساناً ابتدائياً منقطعاً .

وهما يمكن من أمر ، فإن هذه الفرضيات تبين لنا ان تعليل حوادث ما قبل التاريخ ليس بالأمر السهل ، وان البحث في هذه المعالم الخفية لا يوصلنا الى معرفة الحوادث بل الى معرفة الدهور والاخلاق والعادات الغامضة . وعلم الانسان الابتدائي فما هو مقدمة لعلم الاجتماع لا لعلم ما قبل التاريخ .

ب - منابع الازمنة الاخرى ، أو أدوار التاريخ . - بين ابدتنا الآن كثير من الوثائق التي خلفها السلف وهي نوعان :

قسم يشتمل على الوثائق التي وضعت لاحتياج الناس اليها في ذلك العصر كالقبور والابنية ، والنقود ، والاسمحة ، والاليسه ، والسجلات الرسمية ، والوثائق السياسية ، والاحصاءات ،

والحسابات ، والمخترعات الادبية والفنية ، ومنتجات الصناعة من آلات وأدوات وصور ،
والالفاظ الباقية من اللغات القديمة ، والمعاهدات ، والتقارير ، والرسائل ، وغيرها .
وقسم يشتمل على الوثائق التي وضعت لاجل اخبار الاجيال اللاحقة بما فعلته الاجيال
الفاخرة . وتنقسم الى شفاهية كالروايات والملاحم والقصص والاساطير والاقوال المأثورة .
والى كتابية او يدوية كالتصاوير التي تمثل بعض المشاهد التاريخية أو بعض الحفلات
الدينية أو بعض الاعمال ، والكتابات والنقوش المحفورة على الابنية ، والتماثيل وطاقات
الظفر ، وشجرات الانساب ، وتراجم الحياه ، وكتب المؤرخين والمذكرات ،
والنشرات والصحف .

وقد انشئت المتاحف الوطنية لحفظ النقوش والتصاوير والكتابات الحجرية والتماثيل
والاوسمة والنقود وغيرها ، وجمعت الوثائق المكتوبة في خزائن الكتب ، وفي مصالح
السيارات والاضمارات الوطنية من كل دولة . ووضع لها فهارس منظمة وخلاصات
منسقة ومنضدة . ولا يزال علماء الآثار ينفرون الأرض للكشف عن مخلفات الماضي
واضافتها الى المجموعة الحاضرة .

وما هنا ملاحظة أولى وهي ان قوة البرهان على الحوادث التاريخية تختلف بحسب
كمية الوثائق والآثار المجموعة . فكلما كانت كمية الوثائق أكبر ، كان البرهان على
صحة الحادث أقوى . وتختلف كمية الوثائق بحسب قدم الحوادث أو قربها منا في الزمان .
فاذا كانت قديمة ، كانت كمية الوثائق أقل ، واذا كانت قريبة كانت كميتها أكثر .

والتاريخ تابع للآثار ، فقد يكشف العلماء عن أثر جديد بغير علمنا به من
العصور تبيناً تاماً كما غدت وصية (اوغوستوس) التي كشفها (Perrot -)
في معبد آنسير (Ancyre) رأينا في شخصية الاباطرة الرومانيات واعمالهم . فالوثائق
هي سلاح المؤرخ ، واذا ضاعت الوثائق ضاع التاريخ . ولقد قيل كلما كانت الوثائق
أقل كانت كتابة التاريخ أسهل . وفي هذا القول إشارة الى ضرورة الشك في
دراسات بعض المؤرخين الذين اكتفوا بالوثائق المعلومة فألفوا منها صورة نهائية للماضي .

٢ - المرحلة الثانية : نقد الوثائق والمستندات

إذا تم المؤرخ جمع مصادره بدأ بالمرحلة الثانية من مراحل الطريقة التاريخية وهي مرحلة النقد والتحليل . وغاية النقد التاريخي هي فحص المستندات التاريخية ، والنظر في أصالتها ، والتثبت من خلوها من كل دس أو تزوير ، والحكم على صحتها ومطابقتها للواقع .

وينقسم البحث في النقد التاريخي الى قسمين : ١ - نقد الآثار . ٢ - ونقد الروايات .

١ - نقد الآثار .

ينقسم نقد الآثار الى قسمين : النقد الخارجي والنقد الداخلي . ولنتكلم من كل منها على حدة .

أ - النقد الخارجي . - غاية النقد الخارجي التثبت من صحة الوثائق من ناحيتها الخارجية وينقسم الى قسمين أيضاً : ١ - نقد الأصالة . ٢ - نقد الإصلاح .

١ - نقد الأصالة . - ينبغي للمؤرخ أن ينظر قبل كل شيء في أصالة ما لديه من الوثائق هل هو صحيح أم مدسوس مزور . ولا بد له سلف ذلك من الاعتماد على ما نسميه بالدليل الخارجي والدليل الباطني .

أما الدليل الخارجي فيشتمل على البحث عن الوثيقة في النصوص التاريخية الأخرى . فإذا جاء ذكرها في وثائق أخرى قديمة زادنا ذلك اعتقاداً بأصالتها . وأما الدليل الباطني فيشتمل على التدقيق في صفات الوثيقة نفسها كالورق والحبر والقلم والخاتم والمخط واللغة والأسلوب هل هي مما يتفق مع عادات الكتاب في دواوين ذلك العصر أم هي مختلفة عنها .

ومن نقد الأصالة ما يساعد على تمييز الأقوال المنحولة من الأقوال الأصلية . فإذا عثر المؤرخ على قول واحد في وثيقتين مختلفتين ، وكانت عبارة الثانية منقولة عن الأولى رد الوثيقتين الي وثيقة واحدة .

ولا بد للمؤرخ في نقد الاصل من الاستعانة ببعض العلوم الموصلة كعلم تاريخ اللغة ، وعلم قراءة المخطوط ، وعلم الكيمياء ، وغيرها . وسنتكلم عن العلوم الموصلة في النقد الداخلي .

٢ - نقد المصاحح . . . الغاية من نقد المصاحح تحري الوثيقة واعادتها الى حالتها الأولى . فاذا كانت الوثيقة نصاً وجب تحري النص والحلي ، بانقله كما صدر عن صاحبه الأول .

واذا كان النص مكتوباً بخط المؤلف ، وجب نشره بحروفه واغلاطه . واذا كان منقولاً عن نسخة المؤلف المفقودة وجب التدقيق فيه ، ودرسه درساً وافياً من جميع نواحيه ، واصلاحه ، وذلك بالعرف الى المؤلف ، وعصره ، ومصادره ، وشيوخه ، وأقرانه ، وتلاميذه ، وذوقه ، وذوق معاصريه .

واذا كان النص عدة نسخ وجب على المؤرخ ان يقابل هذه النسخ بعضها ببعض وان يبين نسبة كل نسخة الى آخرها ، وان يقدّم منها ما يعتمد على سابقه . ولتحريف النصوص في النسخ الخطية قوانين معلومة :

١ - فقد يكون تحريف النص ناشئاً عن التزوير والهدس . فاذا كان التزوير المزور جاهلاً بدقائق الوقائع ثم جهله على تزويره . مثال ذلك ان فاشري كتاب العقد الفرید لابن عبدربه اعتمدوا على نسخة خطية دس فيها كثير من الأخبار فأثبتوا الأصل والزيادة في طبعاتهم . فمن هذه الزبادات تراجم أربعة من خلفاء بني العباس هم الرازي والمعتقي والمستكني والمطيع ، وكلهم توفي بعد وفاة ابن عبدربه . ولا يحتاج المؤرخ الاريب الى كثير من العناية في حذف النصوص المفسوسة ^(١) .

٢ - قد يكون تحريف النص ناشئاً عن النهم والغلط : ٦ - فالناسخ الجاهل او البليد ربما حكم في النص بما ظهر له فأصحح الصواب بالخطأ لذلك يجب حظر الاصلاح على الناسخ ب - وربما اخطأ الناسخ خطأ عرضياً فالتبست عليه بعض

(١) هيرابيل جيور ، ابن عبدربه وعقده ، بيروت ١٩٣٣ ، ص ٥٩ - ٦٠ والدكتور أحمد رستم مصطلح التاريخ ، ص ٣٨ .

الحروف والالفاظ فإخفاً في قراءتها أو صحتها وحرفها عن وضعها الاصلي ء ج - وربما
نعمذرت عليه قراءة بعض الالفاظ أو الجمل فتركها بياضاً في الاصل . د - وربما أخفاً
في كتابة ما أملي عليه .

ينتج من كل ما تقدم انه يجب على المؤرخ ان يعارض النسخ الخطية المختلفة
بعضها ببعض وان يجمعها الى فصائل ، وان يتخذ الاغلاط المشتركة قاعدة للقصة ،
لأن اتفاق النسخ في غلطة واحدة يدل على ان بعضهم قد نقل عن بعض .

نقد المؤلف . - وما يتعلق بالنقد الخارجي نقد المؤلف ، لان فيه الوثيقة تتبع قيمه واضمها .
ان الاخبار التي يدونها قائم المركة تختلف عن الاخبار التي يدونها الخندي . وقرى بين ما كتبه (نابليون)
عن نفسه ، وبين ما كتبه عنه خادمه ، وقرى ما بين كتبه شاهد عيان رأى الحوادث بنفسه ، وبين ما كتبه
شخص آخر سمع بالحوادث أو نقلها . فيلحق للمؤرخ أن يبحث أولاً عن اسم المؤلف الحقيقي ، فإذا كان
مجهولاً ، وكانت الوثيقة خالية من أية إشارة الى اسمه ، تعمق في درس النص من حيث خطه وورقه وحبره
واعته وأسلوبه ومصطلحاته وروحه وتسلسل أخباره . وربما اعتدى الى اسمه برابعة بعض الاصول الاخرى .
وإذا كان المؤلف معلوماً بحث عن شخصيته ودرجة ثقته به وعدالته في الرواية وأمانته في القول ، وسلامته
من الكذب ، وجمع أخباره من كتب التراجم ، ثم حسد المكان الذي عاش فيه والزمان الذي دون فيه
أخباره . وقد يكون الكاتب في مكان الحادث فيكتب ما شاهد ، وقد يكون في مكان آخر فيعتمد على
رواية الآخرين ، وقد يدون أخباره في زمن وقوع الحوادث ، وقد يدونها بعد وقوعه بزمان بعيد .
وتختلف قيمة الاخبار بحسب الزمان الذي دونت فيه ، والمكان الذي صدرت منه . وكثيراً ما يقع
اسم المؤلف مجهولاً ، أو تبقى أخباره مقبولة ، أو يوضع اسم شخص على اصل تاريخي ولا يكون هو كاتبه .
فهذا كله يدل على ضرورة البحث عن اسم المؤلف والتعرف الى شخصه وتعدد زمانه ومكانه . ويستفاد الى
الكلام عن المؤلف عند البحث في نقد الروايات .

ب - النقد الداخلي . - ان النقد الخارجي ساهي ، لانه لا يوصلنا الى تفهيد الوثائق
وادراك معناها الحقيقي ، بل يسكنني بالتفريق بين الوثائق الصحيحة والوثائق الكاذبة .
أما النقد الداخلي فهو على نوعين : داخلي ايجابي ، وداخلي ساهي . فالنقد الداخلي الايجابي
يشتمل على تفسير النص واظهار معناه ، والنقد الداخلي الساهي يشتمل على تحليل
الظروف التي أحاطت بالمؤلف ، مع بيان آربه ، واهوائه ، ودرجة دقيقته في الرواية .

وصفتصر الآن على النقد الابحاثي ، أما النقد السليبي فسنترككم عنده في نقد الروايات .

ويسمى النقد الداخلي الابحاثي بنقد التأويل أو « Herméneutique » وهو على نوعين : أ - تفسير ظاهر النص وتحديد معناه الحرفي ، ب - إدراك المعنى الحقيقي ومعرفته غرض المؤلف . وينبغي للمؤرخ ، إذا أراد أن يفسر النص ، ان يلم أولاً باللغة التي كتب بها ، ويفهم دقائقها وأساليبها . ويحيط بتطور اللفظها واصطلاحاتها . فاللغة تتغير من عصر الى عصر ، ومن مكان الى آخر ، ولكل كاتب طريقته الخاصة في التعبير عن أفكاره . فينبغي اللام بالغة الكاتب وأسلوبه . وقد تكفي قراءة النص وحده للام بمعانيه . فإذا تعذر ذلك ، رجع المؤرخ الى كتب المؤلف الأخرى ، أو كتب معاصريه . وينبغي الا تفسر اللفظ النص في أول الأمر الا بحسب معناها الظاهر ، فإذا وجد المؤرخ في معناها غموضاً أو نقصاً أو تناقضاً أو مخالفة لاراء المؤلف الأخرى أو للحقائق التاريخية المألوفة بحث عن أغراض المؤلف الخفية . وينبغي للمؤرخ أن يحيط لذلك بآداب اللغة ، وان يطالع على المؤلفات المعاصرة ، والا يفسر اللفظ الا بحسب سباق الكلام ، وان يميز المعنى الحقيقي من المعنى المجازي . فقد يكون في الكلام كناية أو مجاز ، أو تشبيه ، أو هزل ، أو مداعبة ، أو تلخيص ، أو تعريض . فإذا فسر النص بحسب المعنى الظاهر ، لم يخل من الاتباس . وإذا كان النص مكتوباً بلغة العجمية كان على المؤرخ في أول الأمر ان يترجمه ليفهم معناه . وإذا كان مكتوباً بعدة لغات وكانت إحدى هذه اللغات مجهولة ، استعان المؤرخ على قراءة النص وفهمه باللغات المألوفة .

مثال ذلك : على صخرة (هيبستون) أربعة أقسام : قسم منها يحتوي على صور بارزة ، وثلاثة أقسام أخرى تحتوي على كتابات مسبارية نقشت بثلاث لغات مختلفة : الفارسية ، والبابلية ، والشوندية . وقد استطاع العلماء أن يقرنوا بين هذه الكتابات ويتوصلوا الى حل الخط المسباري .

والفرق بين المعنى الحقيقي والمعنى المجازي ضروري أيضاً لتأويل النصوص .

مثال ذلك : ان الصورة المنقوشة على صخرة (هيبستون) مثل [داريوس] وهويدوس الساهر [غومانا] وأمامه أعداؤه الآخرون مكبلون بعضهم وراء بعض . فهل داس [داريوس] أعداءه بدمية كاجا . في هذه الصورة ؟ ان الوعد الذي اثار اليه هذا الازر التذكاري هو وعد مجازي لا وعد حقيقي .

وباعتبار قاعدة لا بد من الإشارة إليها ، وهي أنه ينبغي للمؤرخ ألا يخلط بين المجاز والحقيقة ، فلا يترفع في الأمر ولا يتوقع المجاز في غير محله ، فإن أول التاريخ اجتماع آلة التاريخ ، وهي الشك والنقد والصبر . وقد جمع النقد الخارجي والنقد الداخلي فتألف منها نقد التحقيق أو التمهيص . ولا يتم هذا التحقيق للمؤرخ إلا إذا كان واسع الثقافة ، محيطاً بالعلوم المساعدة أو الموصلة « *Siences auxiliaires* » .

فن العلوم الموصلة للثقات ، وهي كثيرة . وتختلف الحاجة إليها بحسب موضوع البحث . فلا بد أولاً من معرفة اللغة الأصلية للنص التاريخي الذي تريد الكتابة عنه ، ثم معرفة اللغات الأخرى المتصلة به من قديمة وحديثة . فإذا أراد المؤرخ أن يكتب تاريخ العرب في النصف الأول من القرن التاسع عشر مثلاً ، كان لا بد له من الاطلاع على العربية والتركية والفرنسية والانكليزية والالمانية والاطالية والبولونية والروسية (١) ومن العلوم الموصلة علم الفيلولوجيا [*Philologie*] أو لغة اللغة ، وهو ضروري لمعرفة تطور اللغة والاصطلاحات بقواعدها وأساليبها واختلاف معاني ألفاظها .

ومنها علم الخطوط [*Paléographie*] وهو ضروري لقراءة المخطوطات . ومنها علم الكتابات [*Epigraphie*] وهو ضروري لقراءة الكتابات المنقوشة على الأبنية والتماثيل والمعمورة والمقاييس المعدنية وغيرها .

ومنها علم الوثائق السياسية [*Diplomatique*] وهو ضروري لفهم القرارات والمعاهدات والمراسلات السياسية . تدرس فيه لغة الوثائق السياسية واصطلاحاتها في كل عصر وبلد ، ويبحث فيه أيضاً عن الخبر المستعمل في كتابتها والاعلام وأنواع الورق . دع عنك أن دراسة الاختتام ضرورية أيضاً لمعرفة الوثائق السياسية نفسها ، فقد اختلفت الاختتام باختلاف الزمان والمكان ، واختلفت شاراتها وسماتها كما اختلفت شارات الدروع والملوك والقواد والجنود ، ويسمى علم الاختتام بعلم السفراجستيك [*Sphragistique*] وعلم الشارات بعلم الهرالديك [*Héraldique*] .

ومن العلوم الموصلة علم النميات [*Nomismatique*] وهو علم النقود والمسكوكات . ومنها علم الجغرافيا وعلم الآثار [*Archéologie*] وعلم الاقتصاد ، وعلم الاجتماع ، وعلم النفس ، والفلسفة .

وكما ينبغي للمؤرخ العرب مثلاً أن يكون عالماً بالقرآن والتفسير والحديث ، فكذلك ينبغي للمؤرخ الرياضيات أن يكون رياضياً ، وللمؤرخ الفلسفة أن يكون فليسوفاً .

(١) الدكتور أسد رستم ، مصطلح التاريخ ، ص ٨٠ ، والدكتور حسن عثمان ، منهج البحث التاريخي ، القاهرة ١٩٤٣ ، ص ١٢ - ٢٥ .

٢ - نقد الروايات

ان جميع القواعد السابقة ضرورية لنقد الروايات ، ولكنها ليست كافية .
 لأن ما كتبه مؤلف الوثيقة التاريخية لا يكون دائماً مطابقاً لما اعتقده ، وما اعتقده
 لا يكون بالضرورة مطابقاً للواقع . (لانغلوا وسفيوبوس ، ص ١٣٠) .
 ذلك انه من الجائز دائماً وقوع المؤلف في الخطأ ، كما انه من الجائز ارتكابه الكذب .
 وقد يكون المؤلف صادقاً فيما يقول ، وتكون روايته مع ذلك مشوهة لخلوها من
 الروح الانتقادية . فصدق المؤلف في الرواية لا يدل دائماً على صحتها وضبطها .
 ومثل المؤرخ في اعتياده على هذه الروايات كمثل العالم الكيميائي الذي يعتمد على
 ملاحظات خادم الخبز . فيلبي للمؤرخ اذن ان يخصص هذه الروايات ، وان يطبق
 عليها قاعدة النقد السلي لتمييز الصدق من الكذب ، كما يلبي له ان يعارض الروايات
 المختلفة بعضها ببعض للوصول الى الحقيقة .

وينقسم البحث في نقد الروايات الى قسمين : ١ - نقد الصدق ، ٢ - نقد الضبط .

١ - نقد الصدق . - اما نقد الصدق فتأثيره معرفة أسباب الشك في صدق
 أقوال الراوي . فهل كان الراوي مضطراً الى الكذب في أخباره ، وما هي الظروف
 التي حملته على ذلك . وسنأتي الآن على ذكر جملة من المسائل المتعلقة برأي الراوي
 في حقيقة ما يروي ، هل هو صادق أم كاذب .

١ - قد يكون للراوي مصلحة شخصية في خداع القاري ، وتقويه الحقيقة ،
 فيكذب في روايته ويخالف الحق مخالفة تامة أو جزئية . وأعظم الروايات خطراً
 ما كان يحملته مطابقاً للحقيقة وكان مع ذلك مخالفاً لها مخالفة جزئية .

٢ - وقد يكون للراوي مركز رسمي أو اجتماعي يضطره الى الكذب ،
 ويكون خاضعاً لسلطة غيره ، فيوافق القوائم بحسب ما يوحى اليه ، كمثل الموظفين
 الذي يؤيد ما جاء في الوثائق الرسمية رغم مخالفتها للواقع ، وكمثل الذين تضطروهم
 ظروف السياسة والحرب الى تمويه الحقائق أو تبديلها أو اختفائها .

٣ - وقد يشايح الراوي فئة معينة من الناس أو بقادومها ، فيسبيل الى أسرة أو حزب أو طبقة اجتماعية خاصة أو الى شعب أو مدينة أو دولة معينة ، وقد يكون من أنصار مذهب سياسي أو ديني أو فاسفي خاص ، فيناصر مذهبهم ويهاجم المذاهب الأخرى .

قال ابن خلدون : ومن أسباب الكذب في الاخبار « التشيعات للأراء والمذاهب » فان النفس اذا كانت في حالة الاعتدال في قبول الحسب ، أعطته حقه من التحجيس والنظر ، حتى تتبين صدقه من كذبه . واذا خاضرها تشيع لرأي أو تحلة فبات ما يوافقها من الاخبار لأول وهلة ، وكان ذلك الميل والتشيع غطاءً على عين بصيرتها عن الانتقاد والتحجيس ، فتقع في قبول الكذب وتلقه .
وقال أيضاً : « ومنها تحرب الناس في الأكثر لاصحاب القبلة والراتب بالثناء والمدح » وتحمدين الاحوال واشاعة الذكر بذلك . فيستفيض الاخبار بها على غير حقيقتها . فالنابوس مولد يحب الثناء . والناس يتطلعون الى الدنيا واسبابها من جاء أو ثروة . وليسوا في الأكثر يراغبين في الفضائل . ولا متنافسين في اهلها . (المقدمة - ٣٠)

٤ - وقد يكون غرور الراوي بنفسه أو بجراحته باعثاً على الكذب ، فيفخر بنفسه ويقومه ، ويدعي ما ليس فيه . فن هذه المفاخرة الكاذبة ما جاء في كتاب (سوللي) المسعى بالافتصاد المالكي « Les Economies royales » وكتاب الكرودينال ريتز المسعى بمذكرات ريتز « Mémoires de Retz » . وتختلف بواعث الغرور بحسب الزمان والمكان لاختلاف المثل العليا باختلاف العصور .

٥ - وقد يميل الراوي الى ارضاء الجمهور أو مداراته والتعجب اليه ، فيجعل روايته موافقة للمقائد الدينية العامة والمعادن الاجتماعية السائدة . فينبغي للمؤرخ أن يبحث عن علاقة الراوي بالجمهور وان يبين العوامل التي جعلته يتعجب اليه ، وان لا يتوهم الصدق ، فان كثيراً من الاغلاط التاريخية تخبى في الأكثر من جهة الثقة بالناس (ابن خلدون - ٢٠) .

٦ - وقد يكون الراوي مولعاً بالاساليب الادبية والفنية فيغير الوقائع التاريخية ويحيث بالافراط ، ويقدم ويؤخر ويسهب ويبالغ في الوصف الخطابي أو الروائي أو

الفاجعي . وكما كان الراوي في التعبير أقوى ، كان المؤرخ الى الشك في صحة روايته أميل ، لان عبارته الادبية قد تكون « أصدق من الحقيقة » لاشتمالها على كثير من الخطب الموضوعة ، والافعال المأثورة ، والوفائع الجميلة والمساعد الرائعة .

ب - نقد الضبط . — وأما نقد الضبط فنقابته معرفة الأسباب التي توهم الراوي في الخطأ . وفيه مسائل مختلفة .

١ - هل كانت حواس الراوي وماكانه العقلية سليمة ، أم كان عرضة لخطأ الحواس وخلال العقل ، فقد تخدعه حواسه ، وتخونه ذاكرته ، ويضل عقله ، ويئمه في بقاء الادعاء ، ويخيل اليه أنه يروي الحقيقة ، وهو بعيد عنها كل البعد .

قال ابن خلدون : ومن الأسباب الداعية الى الكذب في الاخبار « الذهول عن القاصد فكثير من الناس لا يعرف القصد بما عاين أو سمع . ويقل الخبر على ما في ذهنه ويتعبد به فيقع في الكذب » [ابن خلدون - المقدمة من - ٢٠] .

٢ - هل تنبذ الراوي بشروط الملاحظة العلمية : ان الشرط العام في الملاحظة الصحيحة هو الموضوعية وهذا الشرط العام يستلزم عدة شروط خاصة :

أ . يجب ان تكون الملاحظة تامة فاذا وجد الراوي في مكان لا يوافق الملاحظة الصحيحة جاءت ملاحظته ناقصة . ب . يجب ان تكون الملاحظة دقيقة فاذا لم يحدد الراوي التي " الملاحظ ولم يبين زمانه ومكانه وشروطه جاءت روايته مضطربة . ج . يجب ان تكون الملاحظة خالية من الغرض والهو والذاكرة السابقة . د . يجب على الراوي ان يدون ما شاهده في اثناء وقوع الحادث لان عدم تسجيل الملاحظة تواتر يمرض الراوي للسياق ، وكما كانت الذاكرة بين مشاهدة الحوادث وتسجيلها أحول كان السياق انظم . هـ . يجب على الراوي ان يبين لنا بجلاء ما هي الطريقة التي سار عليها في تدوين ملاحظاته .

٣ - وقد يعتمد الكسل بالراوي عن مشاهدة حوادث كان في وسعه أن يراها لو كلف نفسه مؤونة البحث عنها ، فيروي لنا أشياء لم يشاهدها بنفسه ، بل سمع بها وتخيلها . وهي غير صحيحة .

٤ - وهناك حوادث تاريخية ليس من شأنها أن ترى مباشرة ، لكونها شخصية أو خيثة ، أو عامة ، تتعلق بجماعة من الناس ، أو تشمل بلاداً واسعة ، أو عمراً طويلاً ، كـ بعض العادات أو التقاليد أو الأحوال ، فينبغي للمؤرخ أن يفرق بين الحقائق المفردة التي شاهدها الراوي بنفسه وبين الأمور التي استنتجها .

وبهذا ملاحظة لا بد من ذكرها وهي أن الروايات ، إذا كانت ثقافية كانت سريعة التداول حتى أنها قد تنقلب عند انتقالها من شخص إلى آخر إلى أساطير . والاساطير مطية الهذر والكذب وهي كثيرة في الجامعة قليلة في الحضارة .

وينبغي للمؤرخ الاعتماد على القصص والافاديل والاشاعات . فقد تتضمن الاشاعات شيئاً من الحقيقة ، وقد تكون باطلة لا أساس لها من الصحة .

وهذا كله يدل على أن علم النفس هو غير العلوم الموصلة إلى علم التاريخ . فقد تبين لنا في محله أن الإدراك هو حادثة نفسية مركبة تقتضي كثيراً من الافعال الذهنية ، وهو يضم إلى الحقائق مشاهدة أشياء ومخلف منها أشياء أخرى على غير علم من المدرك . فإذا كان التبدل من الإدراك بطبيعته ، فكيف يكون حاله إذا نقل من شخص إلى آخر . وقد دلّ البحث التجريبي في حقيقة الرواية والشهادة على : ١ - أن الشاهد الصادق يبدل الحقيقة من غير أن يعلم ، وأن الرواية الصحيحة نادرة قلماً . ٢ - أن المدعى قد تكون دقيقة وتكون مع ذلك باطلة لا أساس لها من الصحة أبداً . ٣ - أن إجماع الرواة المستقلين لا يدل دائماً على صحة الرواية ، لأنهم قد يفتقرون على ضلال . فينبغي للمؤرخ ألا يعتمد اذن بأصرار الراوي على رأيه ومنهبط أخباره ، فقد تكون كلها باطلة ، وقد يكون صادقاً في بعض ما يقول ، وكاذباً في أقواله الأخرى . وخير ميزان لتحمييز الصدق من الكذب في الروايات :

١ - أن يعارض المؤرخ أخبار الرواة بعضها ببعض ، ويرجع منها ما اتفق عليه الرواة المستقلون . لأنه أبس من المحتمل أن يتفق الرواة المستقلون إلا على الصحة ، وإذا اتفقوا على الكذب ، كانت بعضهم نافلاً عن بعض . ولكن اتفاق الرواة المستقلين لا يؤدي دائماً إلى نتائج نهائية ، ولا يولد في كثير من الأحيان الاظنن ومجرد الاحتمال .

٢ - أن ينظر المؤرخ في استعمال الحقائق التاريخية ونالها واناساقها ، ويمتحن إمكانها المادي . فإذا كانت مطابقة للحقيقة نألفت ، وإذا كانت بخلافها تعارضت وتنادعت . وقد تؤيد الحقائق بعضها بعضاً ، وتكون جملة متسقة . وقد يبدل تحليل

الرواية على ان صاحبها لم يتمكن من المشاهدة الفعلية لأن هناك شروطاً مادية لم تتوفر فيه .

٣ - ان ينظر المؤرخ في معقولة الحوادث ومطابقتها لقوانين الطبيعة . فإذا كانت متوافقة لقوانين الطبيعة اضطر الى ابطالها . مثال ذلك : لو قال قائل انه شاهد حادثاً مخالفاً لقوانين العلم الثابتة لكذبناه وصدقنا قوانين العلم . ولكن على المؤرخ ألا يتسرع في الحكم . فالداس كثيراً ما أنكروا بعض الحوادث ، ليمدها عن العادات المألوفة ومخالفتها لقوانين الطبيعة المعروفة . فلما ارتقى العلم تبين لهم ان هذه الحوادث ممكنة . فلو روى لنا شخص منذ قرن أنه رأى رجلاً يمشي في الهواء على جسم معدني وأنه أرسل رسالة من سوريا الى أوروبا بأسرع من لمح البصر لما صدقناه أحد . ولكن الامر قد تغير الآن بالنسبة الى الطيران والبرق والراديو . فهذا كله يدل على ضرورة التريث في الحكم والتدقيق في حالة الاحتمال بالنسبة الى ثقافة الاشخاص وارتفاع العلم .

قال ابن خلدون : ومن الاسباب المقتضية للكذب : « الجهل بطبائع العمران » فان كل حادث من الحوادث ، ذاتاً كان أو مثلاً ، لا يد له من طبيعة تخصه في ذاته ، وفيها يمرض له من اسواله ، فإذا كان السامع عارفاً بطبيعة الحوادث والاحوال في الوجود ومقتضياتها ، اصابه ذلك في تمحيص الخبر على تمييز الصدق من الكذب . وهذا أبلغ في التحجيس من كل وجه يمرض « . (المقدمة : ص ٢٠)

فلو أدرك العلماء طبائع العمران ، واحاطوا بقوانين الحياة الاحتمالية كما احاطوا ببعض قوانين الطبيعة ، لامكنهم ان يطبقوا الاحوال على الوقائع ، وان يستنبجوا الجزئيات من الكميات .

٣ ... المرحلة الثانية : التركيب التاريخي ، التعليل والايضاح

لو أن المؤرخ اقتصر على النقد التاريخي ، لما بلغ من التاريخ حداً . لان نقد الوثائق لا يكشف له الا عن عناصر متفرقة . فقد تتضمن كل وثيقة حقائق مختلفة عن الخط ، واللغة ، والعقائد الاجتماعية ، والاحوال الاقتصادية ، والنظم السياسية . فإذا لم يجمعها ولم يندمجها ، ولم يوفق منها اصولاً وأقساماً ، ولم يضع في كل قسم ما يناسبه من الحقائق ، لم يستوعب من التاريخ شيئاً . فالتركيب هو اذن اعظم مراحل المنهج التاريخي قيمة . وينقسم الى قسمين : ١ - التنظيم . ٢ - التعليل والايضاح .

١ - تنظيم المفاهيم التاريخية

لا تتم عملية التركيب التاريخي الا اذا جمع المؤرخ العناصر المنفرقة التي كشف عنها التحليل ، ورتبها وانسجها ، وألف منها صورة خيالية تشابه على قدر الامكان الصورة التي وجدت في ذهن شاهد العيان ، ويشتمل التركيب على القواعد الآتية :

١ - يتجهل المؤرخ أولاً حوادث الماضي على صورة الحوادث الحاضرة المشابهة لها .

٢ - ثم ينظم هذه الحوادث الماضية ، ويرتبها على النسب الذي جمعت فيه حوادث الحاضر ، فيؤلف منها مجموعات وأقساماً مختلفة على أساس التشابه بينها ، فيضع بين كل قسم منها ما يناسبه من الحقائق تبعاً لظروفها الظاهرة ولطبائعها وخصائصها . وأسهل طريقة للتقسيم هي تقسيم التاريخ الى أدوار مختلفة ، وأزمنة متعاقبة ، ثم تقسيم كل دور من الادوار الى التاريخ السياسي ، والتاريخ الديني ، والتاريخ الاقتصادي الخ . ثم عرض الحوادث في كل باب من هذه الابواب بحسب تسلسلها الزمني ، أو الجغرافي ، أو المنطقي . وقد ذكر (لاتفلوا وستيوبوس) مثلاً لتنظيم الحقائق التاريخية : وهو :

أ - باب الاحوال المادية ، ويشتمل على دراسة الجسد ، ودراسة البيئة .

ب - باب العادات العقلية : ويشتمل على البحث في اللغة وما يتفرع عنها والفنون اليدوية والعلوم والفلسفة ، والاخلاق ، والدين .

ج - باب العادات المادية : ويشتمل على البحث في الحياة المادية من طعام وملبس ومسكن ، وعلى حياة الانسان الخاصة ، والعادات الاجتماعية ووسائل اللهو والتسلية .

د - باب العادات الاقتصادية : ويشتمل على البحث في الانتاج ، والزراعة ، والصناعة ، وتقسيم العمل ، ووسائل النقل ، والتجارة ، والتبادل ، والتوزيع .

هـ - باب النظم الاجتماعية : ويشتمل على البحث في الاسرة ، والتعليم ، والطبقات الاجتماعية .

و - باب النظم العامة : ويشتمل على البحث في النظم السياسية ، والمؤسسات الدينية ، والنظم الدولية والسياسية العامة ، والحرب ، وغنائم التجارة الدولية .

٣ - وإذا صادف المؤرخ فجوات صغيرة أو كبيرة ، ملأها بالاستدلال العقلي والاجتهاد . والاجتهاد نوعان : سلبى وإيجابى فالاجتهاد السلبى هو الحكم بعدم وقوع الحادث لسكون الوثائق التاريخية عنه . وقد عبروا عن ذلك بقولهم : « السكون حجة » . ولكن سكون الوثائق لا يدل على عدم وقوع الحادث إلا إذا كان الراوى قد دوّن جميع الأخبار المشابهة له . وكان الحادث مما يهم الراوى ويترعى نظره بصورة خاصة ، ففي هذه الحالة قد يكون عدم ذكر الحادث دليلاً على عدم وقوعه ، والاجتهاد الإيجابى هو استنتاج أمر من أمر أشارت إليه الوثائق التاريخية ، لأن أحدهما متعلق بالآخر ، أو لأنها معاً نتيجة لسبب واحد مشترك . وسنتكلم عن هذا الاستنتاج في التعليق التاريخى .

٤ - ولا بد للمؤرخ في أثناء عرض الحوادث من تفضيل بعض الحقائق على بعض ، فإن لبعض الحقائق قانناً عميقاً في التطور التاريخى ، وبعضها الآخر ثانى لا يصلح لتصوير الماضي ، فلا غرو إذا اختار المؤرخ الحوادث الأولى ، وترك الثانية ، ولكن هذا الاختيار كثير الخطر ، لأنه تابع لذهاب المؤرخ وفلسفته ، دع عنك أن الحوادث المفردة كثيرة ، وقد يكون لها كلها قيمة ذاتية . فعلى المؤرخ أن يطلع عليها كلها ، وأن يختار منها ما يناسبه وأن يقتصر في عرض التاريخ على الحوادث الهامة الفاصلة وأن يجمع الكل في قواعد عامة على أساس علاقتها بالحاضر .

٢ - التعديل والإيضاح

لا يكفي المؤرخ تنظيم الحوادث التاريخية وعرضها ، بل يحاول أيضاً تعديلها وإيضاحها . لأن التنظيم نفسه يسوق إلى التعديل . لهذا تجد المؤرخين يبحثون عن أسباب الحوادث فيسألون لماذا سقطت روما ، ولماذا وقعت حروب الفتح الاسلامي ، ولماذا قامت أوروبا بالحروب الصليبية . فالمؤرخون يعتمدون في إيضاح حوادث التاريخ

على معنى العلم ، وبعثقدون ان هذا المعنى ضروري للعلم بكيفيات الوقائع
وتعاقب الأحوال .

قال ابن خلدون : والتاريخ في ظاهره « لا يزيد على أخبار عن الأيام والدول » والسوابق من القرون
الاول « تسمى فيها الاقوال » وتخرب فيها الامثال « وتطرف بها الابدية اذا غلبها الاحتفال » وتؤدي لسا
شأن الخليفة كيف تقلب بها الاحوال « وانسم للدول فيها التطاق والمجال « وحمروا الارض حتى نادى بهم
الاربعال « وحان منهم الزوال .

« وفي باطنه : نظر وتحقيق » وتلخيص للسكائن ومبادئها دقيق ، وعلم بكيفيات الوقائع وأسبابها عميق «
فهو لذلك أسيل في الحكمة وعريق « وجدير بأن يعد في علومها وخلقها . » - (المقدمة من ٢ -) .

على ان معنى العلم غير مستقل من ناحيته الايجابية عن معنى القانون . فهل
يستطيع المؤرخ أن يوضح الوقائع التاريخية على طريقة العلماء الطبيعيين « فيبدأ بوصف
الحوادث ، ويذكر خصائصها ، ثم يستقري » علاقتها العامة وقوانينها . ان طريقة العلوم
التجريبية تشتمل على ثلاث مراحل : الملاحظة ، والفرضية ، والتجريب . أما الطريقة
التاريخية فتشتمل على جمع الحوادث وتحليلها وتركيبها ، والكل من هذه المراحل الثلاث
خصائص تميزها من مراحل الطريقة التجريبية . لقد حاول المؤرخون أن يجمعوا
الحوادث التاريخية المتشابهة ، ويضعوا الفرضيات العلمية ، ويختبروا فرضياتهم بواسطة
الدراسات التاريخية « المقارنة » . فإذا ما درسوا ناحية من نواحي التاريخ قايسوا بين
تطوراتها المختلفة في عدة مجتمعات ، ثم حددوا اتجاه تطورها العام ، ثم بحثوا عن
أسباب هذا التطور . ولكن هذه الطريقة لا تؤدي دائماً الى معرفة الاسباب
الحقيقية ، لانها تعتمد في كثير من الاحيان على حالات مجردة ، أو تقوم على تشابه
ظاهري . وإذا ما أدت الى معرفة بعض الاسباب دلت على تعاقب الحوادث لا على تحليل
وقوعها بقوانين عامة . دع عنك ان الحوادث التي تريد تحليلها هي حوادث جزئية .
وكثيراً ما تختلف نتائج هذه الاسباب باختلاف الزمان والمكان . فما يؤدي الى
أسرها في بيئة قد يؤدي الى ضدها في غيرها . لذلك رأى هؤلاء المؤرخون ان

بقتصرنا على دراسة تفسيرية للواقع كما هو ، وأن يهتموا عن البحث في العلاقات المجردة العامة ، وأقنى لهم ذلك : « فلولا العلاقات المجردة العامة » ، ما استطاع المؤرخ أن يفسر الواقع تفسيراً وضعياً . فقولنا الحادث (آ) ، هو علة الحادث (ب) لا معنى له إلا إذا سلطنا بغيرها العامة ، وكانت الشروط نفسها تحدث نفس النتائج (مع استثناء الزمان والمكان) . ولولا ذلك لما كان الحادث (آ) علة للحادث الجزئي (ب) ، وهذا كله يدل على أن كل تعليل جزئي يرجع إلى قانون عام .

قال أحد الفلاسفة المعاصرين : « لا يمكن إضاح الوقائع مهما تشكل عليها ، إلا بإرجاعها إلى القوانين التي عملت على تكوينها » . وهذا يدل على أن الحوادث الجزئية ، لا يخل بالحوادث الجزئية ، فلا تعليل إلا بالرجوع إلى العلاقات العامة ، والخصائص الدائمة ، والكميات .

« Bouglé, qu'est - ce que la sociologie ? 95 - 96 »

وفي هذا التعليل اجتماعي يقضي استنتاج حادث معين من حادث آخر أو حوادث أخرى معينة . ولا يتم هذا الاستنتاج إلا إذا كان هناك كميات معروفة بصحتها . مثال ذلك :

- أن اللغة التي ينتمي إليها اسم مدينة من المدن هي دائماً لغة الشعب الذي بناها .
- أن اسم مدينة سلاطين ينتمي إلى اللغة الفيلينية .
- أن مدينة سلاطين قد بناها الفيلينيون .

فالنتيجة في هذا القياس لا تكون صحيحة إلا إذا كان الارتباط بين اللغة التي ينتمي إليها اسم المدينة والشعب الذي بناها ضرورياً . مثال آخر : إذا قلت : من أسباب اندلاع ثوران الثورة الفرنسية فساد الحالة المالية في الدولة دل هذا القول على اعترافي بصديق قضية كاذبة وهي : أن فساد الحالة المالية في الدولة يؤدي دائماً إلى حدوث الثورات .

فلا بد للمؤرخ إذن في هذا الاستنتاج من مراعاة الشرطين الآتيين :

- ١ — يجب أن تكون القضية المكتوبة صحيحة كما يجب أن يكون الارتباط بين حدثها ضرورياً . فإذا أهمل المؤرخ هذا الشرط واعتمد على كميات اختبارية جائرة (منطوق - ٤٩)

وقع في الخطأ . مثال ذلك انت اسم المدينة لا يدل دائماً على بانها . فهذه مدينة
سيراكويز في اميريكيا تحمل اسماً يونانياً ، ولكن الاغريق لم يبنوها .

٢ - يجب ان يحيط المؤرخ بجميع دقائق الحادث التاريخي فلا يسهل منها شيئاً ،
بل يبحث مثلاً عن موقع مدينة سلايين وعادات كل من الاغريق والفينيقيين
وعلاقتهم . ومن الخطأ أن يعمم المؤرخ احكامه ويبني اجتهاده على تفصيل جزئي
مستقل بذاته دون ان يدرس جميع الظروف المحيطة به .

وما هنا مسألة لا يد من ذكرها ، وهي كيف يصل المؤرخ الى هذه الكميات التي
يطبقها على الاحوال الجزئية ؟ . ان آلة المؤرخ في تحصيل هذه الكميات هي التمثيل
« Raisonnement par analogie » ، فهو يرى ان الماضي شبيه بالحاضر من
حيث ارتباط الاسباب بالسيئات والاحوال بالوقائع ، فاذا شاهد ارتباطاً بين امرين
في الحاضر طبقه على الماضي . فالتمثيل هو اذن اساس التماثل التاريخي كما هو اساس
التنظيم والتنسيق .

وبدهي ان اتباع طريقة التمثيل في الابضاح والتماثل لا يخلو من الخطر ، لانه
يستند الى المبدأ الآتي : وهو ان ارتباط الحوادث بعضها ببعض في الحاضر شبيه
بارتباطها في الماضي ، وهذا المبدأ ليس بيقينياً :

١ - لان الملاحظات الاختبارية في الحاضر لا تكفي لمعرفة اسباب الحوادث
الاجتماعية . وقد بينا في الفصل السابق ان معرفتنا العامة لا تدل على الاشياء الاجتماعية
دلالة صادقة ، كما ان تصور العامي لصفات الاجسام لا يدل دلالة محكمة على طبائعها .
٢ - لأن الاحوال تتبدل بتبدل الازمان ، فالجماعات القديمة تختلف تمام
الاختلاف عن الجماعات الحاضرة .

حتى لقد قال (فوستل دو كولانج) : « ان عادات الجماعات القديمة واعتقاداتها ، وكميات تفكيرها ،
تختلف تمام الاختلاف عن عاداتنا واعتقاداتنا ، وكميات تفكيرنا » .

« Fustel de Coulanges, questions historiques, 406 »

فالتمثيل التاريخي لا يفيد الا الظن او مجرد الاحتمال ودرجات الاحتمال فيه متفاوتة بحسب تشابه

الصفات بين الحاضر والماضي ، فإذا كان التشابه سطحياً ، كانت نتيجة التمثيل ظنية ، وإذا كان عميقاً كانت نتيجته أقرب إلى الحقيقة ، وكثيراً ما يتخذ المؤرخون بالتشابه السطحي فيطبقون التمثيل على الحوادث الاجتماعية المعقدة ، حتى إذا تعصوا في التحليل تبين لهم أن تمثيلهم تخميني .

ينتج عما تقدم أن التعليل التاريخي المحض لا يتلاءم مع فكرة القانون الطبيعي ، لأنه إنما يبحث في الوقائع الجزئية ، لا في العلاقات المجردة العامة . فإذا أردنا أن ننقل من الجزئي إلى الكلي ومن الخاص إلى العام ، فليس لنا إلا أن نتروك التاريخ وننتقل إلى علم الاجتماع .

لقد حاول بعض المؤرخين إيجاد قوانين تاريخية عامة . فرد بعضهم تعاقب حوادث التاريخ إلى النهاية الإلهية ، وردّها بعضهم الآخر إلى أصول وجودية مطلقة ، فقالوا إن كل حادث تاريخي هو في الوقت نفسه حادث عقلي يقع وفقاً لخطة منطقية عامة ، وإن لكل حادث أسباباً عقلية تستدعي وجوده .

قال [هيجل] : إن من يأمل سير التاريخ وتقدمه يحده خاضعاً للعقل العام فما تاريخ العالم إلا عملية عقلية مطابقة لسو جوهر الانسانية وصورتها المثالية . وروح العالم هي القوة الرائدة لتقدمه ، إن عبارة الامم وأبطالها أدوات تتخذها تلك الروح العامة للوصول إلى اغراضها - وكل شعب يعلو إلى الجود والقوة إنما يرجع عن جانب من جوانب هذه الروح العامة . ضلّى الشعوب الأخرى أن تعظم لإرادة هذا الشعب المطلقة ، حتى إذا ما ظفرت الروح العامة بناتها منه ، تنازل ذلك الشعب عن قوته وسلطانه لشعب آخر .

فهذه الآراء كما ترى فلسفية ، لأنها ترد حوادث التاريخ إلى أمور متعالية خارجة عن نطاق العلم . والمؤرخ لا يستطيع أن يعتمد عليها لأنه إنما يبحث في الحوادث التي تقع في النهاية تحت إدراك الانسان . أما الأمور المجردة العامة ، والأسباب المتعالية فهذه يبرمي بها ظاهرياً ويعهد فيها إلى فلاسفة التاريخ .

وأحسن تعليل تاريخي ما اقتضت قوانينه من علم الاجتماع . فعلى المؤرخ أن يتضلع من علم الاجتماع ، ويستبصر بنوره ، ويتذرع بمسائله في فهم الماضي وإيضاحه . إن علم الاجتماع يضم القوانين الاجتماعية العامة . وعلم التاريخ يطبقها على تفسير الوقائع الجزئية .

وعادنا نستطيع ان نجيب عن السؤال الذي أوردناه في مطلع هذا البحث : هل التاريخ علم ؟ فنقول ان التاريخ علم من حيث طريقته وشرائط بحثه ، لا من حيث موضوعه . ومنعود الى هذا البحث عند الكلام عن طريقة علم الاجتماع فنحدد علاقة هذا العلم بعلم التاريخ ، ونبين ان لكل من علم التاريخ وعلم الاجتماع غاية نظرية ، وان كلاهما بأعباء دوراً خاصاً في الحياة العملية . وان المؤرخ لا يقل عن غيره من العلماء تقيداً بشرائط الروح العلمية ، من حرية في البحث ، وخلو من الغرض ، ومحنة للحقيقة ، ومحاربة للنفس ، وشك ، وانتقاد ، وتجنب وشيعة ، وثبات ، وصبر .

وهذه الصفات التي ذكرناها قد انتظمتها المؤرخون العلميون لأنفسهم واستولوا عليها واستوعبوها ، الا ان المتطافين على التاريخ قد خلطوا اخبار الايام الماضية بدسائس من الباطل ، وزخارف من الزوايا ، فلم يلاحظوا أسباب الوقائع والاحوال ، ولا رفضوا ترهات الاحاديث ، فاخضعوا الحق عندم بالباطل ، والواقع بالتخيال ، حتى حسب على فحول المؤرخين شهيد زواياهم ، فزعموا ان التاريخ لا يوصل فيه الى اليقين التام ، بل يوصل فيه الى اليقين النسبي أو الظن وبمجرد الاحتمال . وغالى بعضهم في ذلك حتى زعموا ان الاحتمال التاريخي يزيد وينقص فشكلها بعد الحادث التاريخي عنا قل ايماننا به . ومن الذين انكروا اليقين التاريخي الرياضي الانسكيزي (كوبغ - Craig) فقد طلق الرياضيات على التاريخ وزعم ان يقيننا بالحوادث التاريخية المعاصرة للمسيح سيزول في عام ٣١٥٣ . ومنهم (بيترسون - Peterson) الذي زعم ان اليقين بهذه الحوادث قد زال في عام ١٧٨٩ . ومنهم (لابلاس - Laplace) الذي قال : كلما كانت الروايات التاريخية أقدم ، كان التصديق بها أقل . وقليل من التفكير يظهر لنا فساد هذا الرأي ، لأن ابسط الحوادث التاريخية لا يقوم على الروايات الشفهية والتواتر فحسب ، بل يستند ايضاً الى الوثائق الخطية والآثار والمعالم الباقية . وهذه الوثائق والآثار لا تزال ظاهرة أمام أعيننا ، فكيف

نكذبها وتذكر اسباب وجودها . دع عنك ان طريقة المؤرخين في النقد والتعجب
 تقينا مؤونة الوقوع في الزلل . ان علمنا بتاريخ مصر القديمة اصدق من علم الرومانيين .
 ونحن اليوم اكد تعمقا في تاريخ الرومانيين من رجال القرن السابع عشر ، من منا
 يستطيع ان يشك في وجود معاوية بن ابي سفيان أو صلاح الدين الايوبي ، أو
 نابليون بونابارت . ان يقيمنا التاريخي سيزداد بازدياد التعجب والنقد والتدقيق ،
 وما التاريخ الا ذاكرة البشرية الواعية ، وشعورها الصادق ، وصورتها الناطقة .



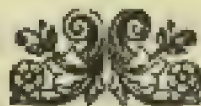
المصادر

أ - المصادر العربية

- ١ - ابن خلدون : المقدمة ، المطبعة الخيرية بمصر عام ١٣٢٢ هـ .
- ٢ - اسد رستم ، مصطلح التاريخ ، وهو بحث في نقد الاصول ونحري الحقائق التاريخية وايضاها وعرضها ، طبع في المطبعة الاميركية في بيروت ١٩٣٩ .
- ٣ - حسن عثمان ، منهج البحث التاريخي ، مكتبة النهضة المصرية ، القاهرة عام ١٩٤٣ .
- « « كيف يكتب التاريخ ، مقالات نشرت في الاعداد ٤٢٣ ، ٤٢٤ ، ٤٢٨ ، ٤٣٢ ، ٤٣٥ ، ٤٤٠ ، من مجلة الرسالة ، القاهرة ، اغسطس - ديسمبر ١٩٤١ .
- ٤ - ساطع الحصري (ابن خلدون) ، دراسات عن مقدمة ابن خلدون ، طبع في مطبعة الكشاف ببيروت الجزء الاول عام ١٩٤٣ ، والجزء الثاني ١٩٤٤ .
- ٥ - طه حسين ، فلسفة ابن خلدون الاجتماعية ، القاهرة ١٩٢٥ .
- ٦ - محمد مصطفى زيادة ، صناعة التاريخ في مصر ، مقالات نشرت في الاعداد ٩٧ ، ١٠٠ ، ١٠٥ ، ١١١ ، من مجلة الثقافة نوفمبر ١٩٤٠ - فبراير ١٩٤١ .
- ٧ - محمد مصطفى صفوت ، التاريخ اهميته وطرق تدريسه (مستخرج من مجلة العلوم) القاهرة ١٩٤٢ .
- ٨ - مقدمة ابن الصلاح في علوم الحديث ، القاهرة ١٣٢٦ هـ .
- ٩ - هرفشو ، علم التاريخ ، القاهرة ١٩٣٧ (ترجمه عن اللغة الانكليزية وعلق عليه الأستاذ عبد الحميد العبادي) .

ب المصادر الاعجمية

- 1 — Berr (Henri), La synthèse en histoire.
- 2 — Bulle. soc. fr. philos. spéc. la causalité en histoire
mai 1906 (Simiand) et 1908 (Seignobos).
- 3 — Crump, C. G. History and Historical Research.
London 1928.
- 4 — De la Méthode dans les sciences t. 1. G. Mond, ch.
sur l'histoire, t. 1. S. Reinach, l'Archéologie.
G. Lanson, l'Histoire littéraire.
- 5 — Fling, F. M. The Writing of History, An Introduction
to Historical Method. Yale, 1926.
- 6 — Freeman, E. M. The Methods. of Historical Study,
London 1876.
- 7 — Fustel. de Coulanges, Questions historiques.
Paris Hachette,
- 8 — Langlois et Seignobos. Introduction aux études
historiques.



٢ - غاربن وصافقات سفاينة

- ١ - آراء مؤرخي القرن التاسع عشر في اهداف التاريخ الاسامية .
- ٢ - فلسفة التاريخ (راجع كتاب فليت - R. Flint عن « تاريخ فلسفة التاريخ » .
- ٣ - اوضح ما يلي : قال (كارايل) : « لا قيمة الا للحدث » . لقد مر (يوحنا الذي لا ارض له) من هنا ، انت هذا لجدير بالاعجاب ، والى لا ضحي من اجل هذه الحقيقة بجميع نظريات العالم . « فلهذه لغة المؤرخ . اما العالم الطبيعي فيقول : سواء لدي أمس (يوحنا الذي لا ارض له) من هنا أم لم يجر ، فان هذا الانس لا يعني ، لانه ان يعود أبداً .
- ٤ - ما هي المبادئ التي يستند اليها ابن خلدون في تعليل حوادث التاريخ .
- ٥ - التاريخ الفني ، وتاريخ العبر .

٣ - الانشاء الفلسفي

- ١ - هل التاريخ علم ؟ (بكالوريا - رياضيات ، وبكالوريا - فلسفة : مونيليه ١٩٢٥)
- ٢ - ما هي علاقة التاريخ بعلم الاجتماع ؟ (بكالوريا - فلسفة : باريز ١٩٢٢ ، وكان ١٩٢٤)
- ٣ - على أي شيء يستند اعتقادنا بصحة الروايات ، وما هي الطريقة الانتقادية التي تكسب الروايات قيمة تاريخية ؟ (بكالوريا - رياضيات : اكس ١٩٢٥)
- ٤ - ما هي فائدة التاريخ ؟ (بكالوريا - رياضيات : ليون ١٩٢٥)
- ٥ - لقد قيل ان العلماء يكتشفون في التاريخ عن أسباب ، لا عن قوانين عامة ، فهل انت من هذا الرأي ؟ (بكالوريا - رياضيات : بورديو ١٩٢٦)
- ٦ - ما هي شروط تعليل الوقائع في علم التاريخ ؟ (بكالوريا - رياضيات : بورديو ١٩٣٥)
- ٧ - قال احد المفكرين المعاصرين : « الاسطورة صادقة ، أما التاريخ فكاذب » . ما هو رأيك في هذا القول ؟ (بكالوريا - فلسفة : الاسكندرية ١٩٣٤)
- ٨ - ما الفرق بين علم التاريخ وعلم الاجتماع ؟ (بكالوريا - رياضيات : باريز ١٩٣١)

- ٩ - هل للتاريخ قيمة علمية من الناحيتين التاريخية والسياسية (بكالوريا - رباضيات :
برانسون ١٩٣٦)
- ١٠ - الطريقة التاريخية : عناصرها ومميزاتها (بكالوريا - رباضيات : استامبول
وسلانيك ١٩٣٦)
- ١١ - قال (اوغوستين تهرى) : « كل انشاء تاريخي هو عمل فني بقدر ما هو
تحقيق علمي » .
- ما هو رأيك في هذا القول (البكالوريا السورية - فلسفة : دمشق ١٩٣٦)
- ١٢ - ما هي التجربة التي تشمل عليها طريقة التاريخ (البكالوريا السورية -
رباضيات : ١٩٣٣)



الفصل العاشر

علم الاجتماع

١ - تاريخ علم الاجتماع

١ - الدراسات الاجتماعية القديمة

المباحث الاجتماعية قديمة : فمنها ما هو فلسفي كبحاث افلاطون وارسطو والفارابي واسبينوزا ولوك . ومنها ما هو ديني لاهوتي كبحاث القديس توما الاكويني وبوصويه ، ومنها ما هو سياسي مثالي كبحاث توماس مور ، وما كياقلي ، وكاميا نيللا . ان جمهورية (افلاطون) مفعمة بمثل ما بعد الطبيعة ، بعيدة عن التفكير الموضوعي ، لان افلاطون قد افترض فيها نظاماً اجتماعياً منسجماً مع مذهبه الفلسفي ، فلم يبحث في النظام الواقعي بل في النظام المثالي :

ومن أجل البحث في النظام السياسي المثالي ، واعطاء الاثنتين حقهم من العدل ، دام (آرسطو) دراسة الحوادث الاجتماعية ، ومقايضة نظم المدن اليونانية بعضها ببعض . فلم يزل يقاب تاريخ الاوضاع الاجتماعية ، ويبحث عن النظم السياسية الملائمة لروح الشعب حتى انتظم له بعض ما حاول ، واتسقى له بعض ما أمل . الا انه رغم استخدامه طائفة كبيرة من الملاحظات والتجارب ، لم يتقيد بشرائط الطريقة العلمية . لان كتابه في السياسة حافل بفلسفة الأخلاق ، وايضاح للحوادث الاجتماعية مفعم بالتعليل الغائي .

أما الفارابي فقد جعل الغاية من الاجتماع التعاون على الأشياء التي تنال بها السعادة الحقيقية فكاتب المديونة الفاضلة بمجموع فلسفي مختصر يجود فيه المطالع كل ما يحتاج اليه من نظريات الفيزياء والنفس والارادة والاختيار والسعادة .

وأما (توماس مور) و (ماكياثلي) و (و. كاتيا نيالا) فقد نظروا إلى الحوادث الاجتماعية نظراً السياسى المصلح ، لا نظراً العالم المحقق ، فخلصوا إلى نتيجة قاضية لا تثبت أرضها إلا الطيب ، وندجوا على منوال افلاطون في البحث عن شرائط الفردوس الارضى .

فأنت ترى ان هؤلاء المفكرين لم يصوروا الحوادث الاجتماعية كما هي ، بل تصوروها كما يجب ان تكون ، فوضعوا خطط المدن الفاضلة ، والشرائع المثالية ، والنظم الكاملة . وتوخوا اصلاح الدولة والفرد ، ومن القوانين على أساس العدل والحق . فكانت غايتهم عملية لا نظرية ، وكان أساس السياسة عندهم الفلافة والاحلاق والدين . لذلك سميت دراساتهم هذه بالدراسات الاجتماعية القاعدية « Normatives » .

وشبهه بذلك أيضاً رأي (موبس) و (روسو) . فالأول تصور الانسان منفرداً ، ثم بحث في قوانين الطبيعة البشرية المؤدية إلى الاجتماع ، والثاني تخيل عقداً اجتماعياً لتعادل الحقوق السياسية . وهو عقد خيالى ، لا عقد واقعى حقيقى ، حتى لقد قال من نفسه انه يبحث في هذا العقد عن الحق والواجب ، لا عن الوجود والواقع .

٢ - فلسفة التاريخ

ومن أجل الاستغناء عن هذه الدراسات القاعدية ، واعطاء الباحث الاجتماعية صفة نظرية مجردة ، راعى بعض الفلاسفة والمؤرخين كشف عن القوانين العامة لتطور الأمم والدول . فقال (ابن خلدون) ان الاحوال في الأمم تتبدل بتبدل الاعصار والايام ، وان التطور التاريخى تابع لقانون الاجيال الثلاثة وهي البداوة والحضارة والاضمحلال ، وزعم (فيسكو) في كتابه العلم الجديد « Sienza Nuova » الذى نشره عام ١٧٢٥ ، ان للتطور التاريخى ثلاثة أدوار : الدور الإلهي ، والدور البطولي ، والدور البشرى . واخترع (فونتر) في القرن الثامن عشر في كتابه طبائع الأمم وفلسفة التاريخ ، اصطلاح فلسفة التاريخ ، ثم نشر (هردر) هذا الاصطلاح في ألمانيا ، وأصبحنا الآن نطالع على جميع هذه الدراسات من مقدمة ابن خلدون

الى كتاب العلم الجديد ، ومن كتاب الجمهورية لجان بودن (١٥٥٧) ، الى كتاب روح القوانين لمونتسكيو (١٧٤٨) ، وتاريخ المجتمع المدني لفر كزن (١٧٦٥) . وخطأ هذه الدراسات كلها انما حاولت الكشف عن قوانين تطور البشرية دفعة واحدة ، وطمحت في طاب القانون السكي قبل ان تضبط بأجزائه ، فجاءت أحكامها عامة ، ويخرجها سطحية . ولقد حاول لسنج ، وهردر ، وكانت ، ان يضعوا للبشرية تاريخاً عاماً يبيط بحقوق الأمم ويحضرانها ويبين علانقما بتطور العقل البشري ، فاستسلموا في انجاشهم الى الخيال ، وعجزوا عن تعليل التطور الاجتماعي تعليلاً حقيقياً واقعياً ، لانهم صرفوا مجهودهم في تعيين مصير العالم واقامة مثله العليا ، فبحشوا في الشكل قبل الاجزاء ، وفي الغاية قبل الوسطة . فند يكون تطور البشرية العام تابعاً لقانون الاجيال الثلاثة الذي ذكره (ابن خلدون) ، أو لقانون الادوار الثلاثة الذي ذكره (فيكو) أو لقانون الحالات الثلاث الذي أشار اليه (اوغوست كوت) . وقد يكون تعاقب هذه الأدوار على شكل دائرة مائة يتصل أولها بآخرها ، أو على شكل خط مستقيم . وقد يكون لتطور البشرية قانون واحد أو عدة قوانين . الا ان أمراً واحداً لا شك فيه ، وهو ان استنباط هذه القوانين يجب أن يستند الى استقراء واسع ، لا الى تصور فاني سابق . فإذا اقتصر الفلاسفة على استنتاج قوانين التطور البشري من مبادئهم الفلسفية العامة ، وتعموا فيها وقع فيه علماء الطبيعة قبل الأخذ بالطريقة التجريبية . وكما تقدمت الفاسفة على العلم ، فكذلك تقدمت فلسفة التاريخ على علم الاجتماع ، حتى لقد قال بعضهم ان نسبة فلسفة التاريخ الى علم الاجتماع كنسبة علم ما بعد الطبيعة الى علم الطبيعة ، وان علم الاجتماع قد تولد من فلسفة التاريخ .

٣ - علم الاحصاء وعلم الاقتصاد السياسي

ومن العلوم التي تقدمت علم الاجتماع علم الاحصاء وعلم الاقتصاد السياسي . أما علم الاحصاء « Statistique » فقد كانت في أول أمره علم الدولة « Staat » لاقتصاده على دراسة شؤون الدولة من جباية وتجهيد ودخل

وخرج^(١) . فلما جاء (كوندورسه) في أواخر القرن الثامن عشر خرج بالاحصاء عن دائرة الدولة في كتابه المسمى تقدم الفكر البشري وأيد آراءه الاجتماعية عن طريق الاحصاء والقوانين الرياضية . ثم جاء بعده (كيتله - Quételet) البلجيكي فنشر كتاب الفيزياء الاجتماعية « Physique sociale » عام ١٨٣٥ وطبق الرياضيات على مسائل الاحصاء كما طبق الميكانيك على معالجة القضايا الاجتماعية ، وشبه المجتمع بـ « آتونوماتيكي » والظواهر الاجتماعية بقوى ميكانيكية ، وحاول ان يثبت لنا أن الحوادث الاجتماعية خاضعة لمبدأ العلية كغيرها من الظواهر الطبيعية .

وأما علم الاقتصاد السياسي فقد أسسه « الفيزيوقراطيون » في فرنسا (وهم كوفي ، وغورناي ، وسيسيه ، ديلاريفير ، ونورغو ، وميرابو ، ودوبون ، ديمور) ، وهم يرون وأدم سمث في انكثراء فبحثوا في أصل الثروة وطبيعة الانتاج ، وزعموا ان الحوادث الاقتصادية خاضعة لنظام طبيعي . ولكن إيمانهم قد تأثرت بالروح السائدة في عصرهم وهي روح التفكير في تاريخ المدنية وتطورها ، فبالا الى البحث في علاقات الانتاج والقيمة والتقدم الاجتماعي ، فكان الاقتصاد عندهم فرعاً من فروع النشاط الانساني المنسجم مع مجموع الحضارة ، ولم يقتصر على البحث في الانسان الاقتصادي الذي يأنس أكبر رج بأقل محمود ، بل يحدوا في الانسان الاجتماعي الحقيقي ، فهدوا السبيل بذلك لتأسيس علم الاجتماع .

٤ - بعض السابقين : ابن خلدون ومونتسكيو وكوندورسه

آ - ان اهل السابقين الى تأسيس علم الاجتماع هو الفيلسوف العربي ابن خلدون فقد كانت يرمي الى اقامة التاريخ على دعائم جديدة لا تتحقق الا بعلم جديد هو علم العمران .

ان علم العمران يختلف عن علم الخطابة وعلم السياسة ، لانه ذو موضوع مستقل

[١] هكذا صورته (مارتين شميترل) « Martin Schmeitzel » المنطاري الذي مات عام ١٧٢٧ .

وغوتفريد آشنوال « Gottfried Achenwall » الالماني في كتابه [Compendium de la Science]

« de l'Etat » الذي ظهر عام ١٧٢٩ .

بنفسه وهو العمران البشري والاجتماع الانساني . وهذا الموضوع لا يشتمل على البحث في ضرورة الاجتماع الانساني فحسب ، بل يبحث في كل ما يعرض للبشر في اجتماعهم من احوال العمران وما الى ذلك من الاسباب بوجوه برهانية . فهو اذن واسع النطاق يبحث في تأثير الاقليم في احوال البشر وأخلافهم كما يبحث في حياة البدو والحضر ، والدولة وماهيتها ونشأتها واسباب تقدمها وانقراضها ، والكسب والمعاش والمضاعف والمعلوم .

وعلم العمران ذو مسائل ، وهي بيانت ما يلحق الاجتماع الانساني من عوارض وأحوال لذاته ويمقتضى طبيعه . فان كل حادث من الحوادث ، ذاتاً كان أو فعلاً ، لا بد له من طبيعة تخصه في ذاته وفيما يعرض له من احواله . (المقدمة ٤ ص ٣٥ - ٣٦) .

وهذا يدل على ان ابن خلدون كان يقول بمخضوع الظواهر الاجتماعية لقانون سببية ومبدأ التقييد الطبيعي ، لأنه أرجع احوال الاجتماع وعوارضه الى العلة والاسباب الطبيعية لا الى الاختيار . فتكلم عن طبيعة العمران وضرورة الوجود ، وفرق بين القوانين الاجتماعية الثانية والعوارض الطارئة على المجتمع ، والظروف التي لا يمكن أن تعرض له .

ومع أنه لم يكن لابن خلدون منهج علمي خاص يتلأم مع طبيعة الحوادث الاجتماعية ، فإننا نعتبره أول السابقين الى تأسيس علم الاجتماع للأسباب التالية :

- ١ - أنه حدد موضوع علم الاجتماع تحديداً واضحاً وفادى باستقلاله عن غيره من العلوم وسماه بعلم العمران .
- ٢ - أنه قال بمخضوع الظواهر الاجتماعية لقانون السببية ومبدأ التقييد الطبيعي .
- ٣ - أنه نظر الى المجتمع من حيث هو وحدة مستقلة فعال المسائل الاجتماعية تعليلاً موضوعياً عادلاً .
- ٤ - أنه عالج بعض مسائل هذا العلم من العمران البدوي الى العمران الحضري ، وبحث في الاجتماع العام والاجتماع السياسي وعمران الامصار والاجتماع الاقتصادي والاجتماع الأدبي .

ب - ومن السابقين أيضاً (مونتسكيو) في كتابه روح القوانين « Esprit des lois » . فقد سار المباحث الاجتماعية من التفكير الشخصي ، ورد القوانين ، لا الى اختيار الحاكم وحكمة الشارع ، بل الى طبيعة المجتمع وعادات الجماعة وتقاليدها وأخلاقها . فقال « ان القوانين هي الروابط الضرورية الناشئة عن طبائع الاشياء » . وهذه الروابط شبيهة بالنسب الهندسية . ان اسكل شكل هندسي معادلة كما ان اسكل نظام سياسي تعريفي وطبيعية و « فضيلة » خاصة . فكما يفسد النظام السياسي ويصحح اذا فقد فضيلته الخاصة به ، كذلك يفسد المربع اذا فقدت أضلاعه خاصة للمساواة . ولكل شعب نظام سياسي خاص يتلاءم مع شرائط حياته ، والمشرع اذا استعمل نصوص تشريعه وفوائده من الظروف الاجتماعية المحيطة به .

ولقد أشار (مونتسكيو) كما أشار ابن خلدون الى تأثير الطبيعة والافليم في طبائع الأمم وسير التاريخ ، كما نبه الى تأثير الاحوال الاقتصادية في الوقائع التاريخية . ويمكننا أن نلخص أهم آراء (مونتسكيو) الاجتماعية فيما يلي :

- ١ - ان المجتمع حياة مستقلة كاملة يجب دراستها من حيث هي وحدة متماسكة .
- ٢ - الظواهر الاجتماعية تخضع لقوانين وعلاقات ثابتة كغيرها من الظواهر الطبيعية .
- ٣ - ان القوانين مستمدة من قواعد السلوك والعادات الاجتماعية .
- ٤ - ان العادات الاجتماعية تختلف باختلاف البيئة .

فأنت ترى ان لمونتسكيو حق التقدم في فلسفة التشريع وعلم القانون العام والمقارن . الا انه من ناحية علم الاجتماع لم يزد على الأسس التي وضعها ابن خلدون شيئاً يستحق الذكر .

ج - ومن السابقين أيضاً (كوندورسه) فقد أشار في كتابه « تقدم العقل البشري » Essais sur les progrès de l'entendement humain الى فكرة التطور الاجتماعي التي نبه اليها ابن خلدون قبله ، وذكر ان تطور الجماعات يذهب في اتجاه معين . ولكنه اقتصر في كتابه على بيان أثر التطور في التنظيم السياسية فقط فاشغل بالمناظرة عن العلم . وهذا يمكن من أمر ، فان (كوندورسه)

قد عمل على نشر فكرة التطور الاجتماعي في أوروبا ، فهذا السبيل بذلك لظهور
(أوغوست كومت) .

٥ - المؤسسون .

١ - أوغوست كومت . - يرى تأسيس علم الاجتماع في القرن التاسع عشر إلى
الفيلسوف الوضعي (أوغوست كومت) . فقد استمدى نظره ما انتاب النظم الاجتماعية
بعد الثورة الفرنسية من الفوضى ، فرغب في وضع أساس ثابت وقانون عام لتوجيه
الآراء والمعتقدات . فنشر رسالة السياسة الوضعية « *Système de politique*
positive » عام ١٨٢٤ ، ثم كتاب الفلسفة الوضعية « *Cours de philosophie*
positive » عام ١٨٤٣ . وهذا الكتاب الأخير يقرر ان الاجتماع الانساني يجب
ان يكون موضوعاً لعلم مستقل هو علم الاجتماع « *Sociologie* » . وأوغوست
كومت اول من استعمل كلمة (سوسيولوجيا) للدلالة على هذا العلم . وقد سماه
أيضاً بالفيزياء الاجتماعية « *Physique sociale* » لاعتقاده ان الظواهر الاجتماعية
خاضعة لقوانين طبيعية كغيرها من الظواهر .

والفيزياء الاجتماعية تنقسم إلى قسمين : التوازن الاجتماعي « *Statique sociale* »
والديناميك الاجتماعي « *Dynamique sociale* » .

أما التوازن الاجتماعي فيشتمل على البحث في قوانين الاوضاع الاجتماعية من
حيث هي مستقرة في وقت معلوم وفي أمكنة مختلفة ، فيتحرى شرائطها ، ويدرس
روابطها وتوازنها ، كمثل التوازن بين القوة الروحية والقوة المادية ، وكمثل التوازن
بين العمال وأصحاب العمل . ويمكن أن يسمى هذا البحث بالمعاضد أو التعادل الاجتماعي .

وأما الديناميك الاجتماعي فيشتمل على البحث في الأوضاع الاجتماعية من حيث
تعاينها وتبدلها بتبدل الزمان ، فيتحرى قوانين تطورها ويبين التغيرات التي طرأت عليها .
ويمكن أن يسمى هذا القسم بمبحث الاستمرار أو الاتصال التاريخي .

وقد وفق (اوغوست كومت) في أول أسره لدرس الحقائق الاجتماعية دراسة
وضعية بعيدة عن علم ما بعد الطبيعة ، نقل الخطأ بعدد بين الواقع والواجب وبين
الاقتصاد والتاريخ وفلسفة التاريخ وعلم القانون والاحصاء . الا انه لم ينقيد هو نفسه
بالطريقة التي نادى بها ، بل افسد العلم الذي أسسه بما أدخله عليه من الاحكام السريعة
والتحكمات الغامضة . فزعم ان قانون الاحوال الثلاث هو مفتاح المدنية لان التاريخ
يؤيده ، وان الفرد في ذاته ليس شيئاً مذكوراً ، وان الانسانية هي الحقيقة الاجتماعية
والمثل الأعلى المقبول ، وان الحالة الوضعية في غاية التطور ونهايته . ومن أجل
اثبات هذا القانون العام وتطبيقه على تطور الاعتقاد والمعرفة صاغ (اوغوست كومت)
حوادث التاريخ في قوالب شخصية ، فانهم العلماء المعاصرون بخروجه على مبادئه .
وما خرج عليها الا لأن مطلبه كان طامحاً وبعيداً ، فأراد أن يحيط بمسائل الاجتماع
كلها دفعة واحدة ، وأن يضع قانوناً كلياً لتطور البشرية ، وأن يؤسس ديانة وضعية .
فلا غرو اذا زلت به القدم ، وأخطأ في تطبيق مبادئه . فالعلم انما يشكون ويتقدم
شيئاً فشيئاً ، وهيات ان يستطيع عالم واحد الكشف عن جميع قوانينه .

٢ - علم الاجتماع بعد (اوغوست كومت)

وكان (اوغوست كومت) قد اعمل البحث في منشأ الاوضاع الاجتماعية ، فانبرى
لبحث في ذلك بعده كثيرون من علماء الانواع ، فقايسوا بين الاوضاع القديمة
والاوضاع الحديثة ، واولوها وعلاوها ، ونفذوا الى صميم الأسس التي تقوم عليها
الاوضاع العمرانية ، وبحثوا في تطور الأسرة والزواج ، والاجرام ، وتطور العقائد
الحقانية والعادات والنظم والتعليم والدين .

فن الذين بحثوا في منشأ الاوضاع الاجتماعية (باشوف - Bachofen) وهو عالم الماني نشر عام ١٨٦١
كتاباً عن حقوق الأمومة « Droll maternel » طالع فيه نظرية الأبوة على ضوء الحوادث
التاريخية والعلوم الانثروبولوجية .

وممن (ماك لينان - Mac Lennan) وهو عالم انكليزي — أسترالي نشر عام ١٨٦٥ كتاباً عن
الزواج الابتدائي « Primitive marriage » وصف فيه لأول مرة زواج الأقارب وزواج الأبناء .

ومنهم [لويس مورغان — Lewis H. Morgan] ، وهو عالم اميركي نشر عام ١٨٧٧ كتاباً عن المجتمع القديم « *Ancient Society* » درس فيه عادات قبائل الايروكوا « *Iroquois* » في ولاية نيويورك خلال خمسين عاماً .

ومنهم [جيلين — Gillen] و [فريزر — Frazer] و [تيلور — Taylor] و (وسترمارك — Westermarck) ، وهذا الاخير جمع كثيراً من الحقائق عن اصل العقائد الخلقية ونوعها في كتابه « *Origin and development of Moral Ideas* » .

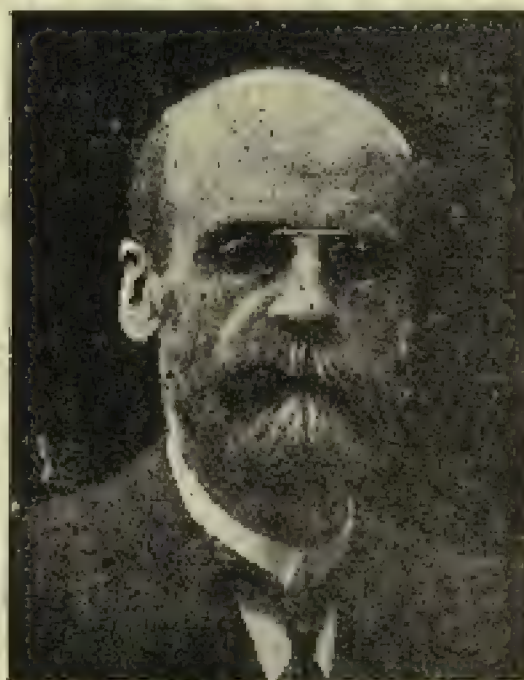
ومنهم (سترمين — Sumner Maine) مؤلف كتاب الحق القديم [*Ancien Droit*] وكتاب الاوسناع الابتدائية « *Institutions primitives* » — وكثيرون غيرهم .

وكان لهذه الدراسات المختلفة أثر عظيم في تطور علم الاجتماع ، حتى أن (هبروت سينسر) نفسه اعتمد على دراسات (سترمين) في بحثه عن تطور العادات والنظم . ومن الذين كان لهم أثر عميق في تطور علم الاجتماع الحديث (نشارلس داروين) . فقد أثار بايجائه البيولوجية اهتمام الدوائر العلمية ، وأعان على ظهور المذهب البيولوجي في علم الاجتماع .

ومنهم أيضاً (اسپيناس — Espinas) الذي وضع كتاباً عن الجماعات الحيوانية « *Sociétés animales* » و (وندت — Wundt) و (سيميل — Simmel) اللذان جمعا حقائق علم الاجتماع في مذهب فـا . في واسع النطاق ، و (تارد — Tarde) الذي وضع كتاباً عن قوانين التقليد وأثرها في تفسير الأحوال الاجتماعية . ومنهم (اميل دوركهيم — Emile Durkheim ^(١)) رئيس المدرسة الاجتماعية

« ١ » ولد اميل دوركهيم في مدينة (اينال) عام ١٨٥٨ وابتدأ بتأليفه عام ١٩١٧ في أثناء الحرب العامة الماضية . أشهر كتبه : تقسيم العمل الاجتماعي « *Division du travail social* » ١٨٩٣ ، وقواعد الطريقة الاجتماعية « *Règles de la méthode sociologique* » ١٨٩٤ ، وكتاب الانتحار « *Le suicide* » ١٨٩٧ ، وكتاب الصور الاولى لعبادة الدينية « *Formes élémentaires de la vie religieuse* » ١٩١٢ ، وكتاب التربية والاجتماع (*Education et sociologie*) ، وكتاب التربية الاخلاقية « *Education morale* » ، وكتاب الفلسفة والاجتماع (*Sociologie et Philosophie*) ومجلة السنة الاجتماعية (*Année sociologique*) التي أسسها عام ١٨٩٧ . اقرأ أيضاً ما كتبه (هلباخ — Halbwachs) في المجلة الفلسفية عام ١٩١٨ عن مذهب اميل دوركهيم (*la doctrine d'Emile Durkheim*) .

الفرنسية فقد كان أسلوبه عند علماء الاجتماع أدق ، ونظيره في الحقائق أعمق . واليه ينتهي الفصل في تأسيس علم الاجتماع على دعائم وضعية وفواعد علمية ثابتة . ونحن ذاكرون في هذا الفصل آخر ما انتهى اليه البحث في الأمور الاجتماعية جرباً على الطريقة التي اقتبسناها من كتب اميل دور كايم واتباعه .



اميل دور كايم — Emile Durkheim

[١٨٥٨ — ١٩١٧]

كان أبواه يهودين فأرادا أن يجعلاه مسيحياً ، فأبى الا ان يكون فيلسوفاً ، فدخل دار المعلمين العليا ، وقرأ كتب « ريكوفيه » و « اوشوست كومت » وتعرف بيجوريس ، ولم يزل صديقين حتى قتل (جوديس) كان يرى ان علم الاجتماع ليس مذهباً عبقياً ، بل هو فلسفة منتجة من شأنها ان تصلح فرنسا وتعلم الشعب مبادئ النظام والاخلاق . قال (داني) : كان ايمان دور كايم يسبق على فكره حماسة قوية ، وعلى كلامه سلطاناً عظيماً ، حتى كان يقبل الى سامعيه أنه يتأطهم بلغة الوحي . وكان نحوله كمنحول الزهاد ، فاذا نظر اليك بعينه المتعدين نشاطاً وايماناً خلته غداً من أعينهم الديانات الجديدة ، وكان عميق الحس ، شديد الشعور بالواجب فلما قتل ابنه في الحرب العامة الماضية عام ١٩١٦ دأب في الاعمال الوعظية ، فأثناء الحرب والموت مات مأسوفاً عليه عام ١٩١٧ .

٢ - موضوع علم الاجتماع

ان علم الاجتماع يبحث في الحوادث الاجتماعية ، فها هي الصفات المقومة لهذه الحوادث .
ان الحوادث الاجتماعية تختلف عن الحوادث الطبيعية والحوادث النفسية والحوادث التاريخية .

١ - الحوادث الاجتماعية والحوادث العضوية : علم الاجتماع وعلم الحياة

كما كشف العلماء عن علم جديد ساكورا في معالجة مسائل مناهج البحث التي ساكورا
العلماء الآخرون في علومهم . فهذا (سينسر) يذهب مثلاً الى أن بين الجماعة
والجسم العضوي وحدة فامة ، وان القوانين الفيزيولوجية تنطبق على الحياة البشرية
وتخلق منها قوانين اجتماعية .

٢ - التشابه بين المجتمع والجسم العضوي

١ - التشابه في التركيب . - يقول (سينسر) ان الجماعة تتركب من الافراد
كما أن الجسم العضوي يتركب من الخلايا . فالافراد هم خلايا الجسم الاجتماعي ،
والكل منهم حياة خاصة . وقد يكون المجتمع بسيط التركيب ، وقد يكون معقداً
تتألف عناصره من جمل وأقسام ذات وظائف خاصة . لذلك شبهوا تبادل الثروة بالدورة
الدموية ، والاسلاك الكهربائية بالخلية العصبية ، والشرطة والجيش بالماغوسيت ، وأصحاب
رؤوس الأموال بالمواد الشحمية ، والصناعة والزراعة بالجهاز الهضمي ، والحكومة
بالخلية العصبية المركزية .

٢ - التشابه في القوانين . - وأنتك لتجد ، على زعمهم ، في المجتمع والجسم
العضوي قوانين واحدة مثل قانون التطور ، وقانون التعاقد ، وقانون التنافس
في سبيل البقاء .

أما قانون التطور فيدل على ان الجماعات والايسام العضوية قد انتقلت من الحالة
البسيطة المتجانسة الى الحالة المعقدة المبينة على تقسيم العمل وتخصص وظائف الاعضاء .

وأما قانون التعاضد ، فيدل على أن كل فرد من الأفراد خاضع للوظيفة الاجتماعية التي يقوم بها ، كما أن كل خلية من الخلايا الحية تابعة للعضو الذي انتظمت فيه ، وبدلنا أيضاً على أن هذه الوظائف يؤثر بعضها في بعض ، وأن بينها تعلقاً ، وإنما تابعة لمجموع الجسم الاجتماعي . فهي تتعاون في سبيل العمل المشترك ، كما أن كل حادث من حوادثها علة من جهة ، ومعلول من جهة أخرى .

وأما قانون التنازع في سبيل البقاء أو قانون الاصطفاء الطبيعي ، فهو أيضاً واحد في الجماعات والأجسام العضوية . والتنازع يتجلى بين الأفراد في المباراة والمسابقة ، وبين الأمم في الحرب ، وينتهي بتغلب القوي على الضعيف ، والصالح على الفاسد .

٣ - الرد على (سينسر) . — لا شك أن بين الجماعة والجسم العضوي تشابهاً . فمن هذا التشابه ما هو عميق كتركيب الجماعة من الأفراد وتآلف الجسم العضوي من الخلايا ، وكقانون تقسيم العمل واستقلال حياة الكل عن حياة الأجزاء . ومنها ما هو سطحي كتشابه النجاسة للدورة الدموية ، والأسلاك العصبية للأعصاب ، والحكومة للجملة العصبية المركزية . ولكن (سينسر) وأصحابه لم يفتنوا إلى أن بين الخلية العضوية والخلية الاجتماعية انفصالاً أساسياً . فالفرد ذو شعور وذات كرامة ووعي وعقل ، يتصور نفسه ويتصور المجموع ، ويفكر في الدور الذي يلعبه فيه ، وفي العمل الذي وسد إليه ، وفي الغاية التي يروم الوصول إليها . يتأمل ذلك كله ويتمقله ، ويحكم عليه بالخير أو بالشر ، فيحبذ هذا ، ويبذ ذاك . وقد يتطلع إلى مثل أعلى ، ويندب نفسه للحكم على المصادات والشرايع بحسب النور الذي يفيض عليه منه ، ويروم استبدال العدالة بالنظم ، والحق بالقوة . فهل يجوز إهمال هذا الشعور الفردي ، وترك هذا الحاكم العقلي . أن الحياة الاجتماعية مركبة من أفراد لهم شعور وفكر وإرادة ، وهي تتألف من المشاعر الفردية ميوّلاً مشتركة ، ومن الأفكار عقائد ، ومن الأفعال الإرادية عادات . وليس في أمور الحياة شيء مثل هذا .

فالحوادث الاجتماعية مختلفة عن الحوادث الحيوية ، لأنها مؤلفة من ميول وعقائد وعادات ، وهذه كلها حوادث نفسية لا حوادث حيوية . ومن الخطأ أن يفسر العالم الاجتماعي على منوال عالم الحياة في تعليل احوال المجتمع ، ولا يتفطن الى الاختلاف الأساسي بين حوادث الحياة وحوادث الاجتماع ، فان اتباع منهج واحد في دراسة حوادث مختلفة قد يؤدي الى الوقوع في مهبوي الزلل .

ب . - أثر علم الحياة في علم الاجتماع : ما يفيد به العالم الاجتماعي من علم الحياة

وسمع هذا يمكننا أن نداهل الآن ، ما هو أثر علم الحياة في علم الاجتماع .
 الا يقتبس علماء الاجتماع من تجربة علماء الحياة ما يساعدهم على المضي في علمهم قدماً .
 لا يتضح هذا الأمر لنا الا اذا فرقنا بين صبراً الفيلسوف وفرضية الباحث . أما مبدأ التعليل في علم الاجتماع فيجب ان يستمد من علم الاجتماع نفسه ، وأما فرضية البحث فيمكن أن تقتبس من علم الحياة كثيراً من عناصرها .
 يقتبس العالم الاجتماعي من علم الحياة كثيراً من العناصر . فمنها تأثير الأرض والاقليم والعرق في الأنواع الحية وتوزيعها على وجه الأرض وتأثير الطبيعة في اخلاق البشر وعاداتهم وطبائعهم وسجاياهم .

ومنها أحوال الجماعات الحيوانية وعاداتها وتأثير أحوالها في تخصص وظائف افرادها ، ومقارنة ذلك كله بأحوال الجماعات البشرية الابتدائية .

ومنها فكرة التطور فهي لازمة لعلم الاجتماع ، وعلم الحياة مما . نعم أن تطور الكائنات الحية والمجتمعات لا يتبع نظاماً واحداً ، ولا يخضع لنفس الاسباب . الا ان القول بتطور الجماعات أصبح اليوم عند علماء الاجتماع من الفرضيات الأساسية ، حتى أنك لتجد على ألسنتهم كثيراً من الاصطلاحات التي يستعملها علماء الحياة كالتطور ، والبنية ، والنوع ، والخلية ، والنمو ، والوظيفة .

وافكرة الوظيفة « Fonction » هذه عند علماء الاجتماع المعاصرين قيمة حقيقية ، لأنها تزيل كثيراً من الشبه الفلسفية التي تخطط فيها القدماء . فقد كان

(اذ غوت كومت) وأصحابه يقولون ان الفرد بذاته ليس شيئاً مذكوراً ، وان
 علة وجود الفرد ، وأسباب شعوره ، وتفكيره ، وفعله ترجع كلها الى المجتمع .
 وبقيت فكرة المجتمع هذه غامضة عندهم . ففهم من اقتبس من الرياضيات فكرة
 المجموع العددي ، فقال ان الجماعة كية من الافراد ، ومنهم من اقتبس من علم
 الكيمياء فكرة التركيب الكيميائي « *Synthèse chimique* » فقال ان
 المجتمع مركب من الافراد ، وان ارادة الجماعة تشبه الجسم الكيميائي المركب من
 عدة مواد ، وان لكل مادة من هذه المواد خواص مستقلة ومختلفة عن خواص المركب
 كله . الا ترى انك اذا جمعت جوهريين مختلفين مثل القواعد والاحماض تولد من
 اجتماعهما جسم جديد ذو خواص تخالف تماماً خواص كل واحد من الجوهريين .
 فهذا التحليل الكيميائي - الاجتماعي يدل أولاً على اختلاف خواص الجماعة عن
 خواص الافراد ويدل ثانياً على أن الفرد يكتب من الجماعة صفات خاصة ، ويخلق
 بأخلاق جديدة . وكل هذا صحيح . الا ان مسألة التركيب الكيميائي هذه
 تشتمل على ثلاث مسائل . وهي :

١ - تحديد الشكل الاجتماعي أو بنية الجماعة .

٢ - بيان العوامل المؤثرة في الشكل الاجتماعي كالحجم والكثافة والتجانس وغير
 ذلك ، ثم بيان تأثير هذا الشكل في حياة الأفراد .

٣ - بيان علة التجمع .

وهذه المسألة الاخيرة تمت الى علم ما بعد الطبيعة بصلوة وثيقة . ونحن وان كنا
 لا نرمي بمسائل علم ما بعد الطبيعة ظهرياً ، فاننا نجد ان المسائل العملية يجب ان تبحث
 في العلم تعليلها الكافي . وغير وسيلة للاستغناء عن علم ما بعد الطبيعة في هذه المسألة
 هي الأخذ بفكرة الوظيفة . ان الجماعة لا تتميز بحجمها وكثافتها وتجانسها فحسب ،
 بل تتميز أيضاً بالوظيفة التي تقوم بها . لقد أصاب (بنزه - Benezé) في
 استبداله فكرة الوظيفة بفكرة الانيب الاجتماعي وقوله بالوظيفة الادارية ، والفضائية ،
 والعسكرية ، فليس صاحب الوظيفة من يتقاضى راتباً من الدولة فحسب ، بل كل فرد يقوم
 بعمل في جماعة ، موظف بمعنى ما .

فأنت ترى ان لفكرة الوظيفة الاجتماعية قوائد كثيرة . فمن قوائدما تبدل معنى الجماعة . لقد كان القدماء يعرفون الجماعة بقولهم : هي جملة من الأفراد يفكرون ويعملون على نفع واحد . فأصبحنا الآن نعرفها بقولنا : هي جملة من الأفراد يقومون بوظيفة واحدة رغم اختلاف صفاتهم الفردية وتنوع أعمالهم . وبدلنا ان التعريف الثاني مقتبس من علم الحياة ، وهو خير من الاول . ان الخلايا التابعة لجهاز عضوي واحد لا تقوم بوظيفتها المشتركة الا اذا تنوعت أعمالها الجزئية واختلفت خصائصها . وكذلك المسجل في الدائرة الرسمية لا يحسن القيام بوظيفته الا اذا اختلفت « عقلته » عن « عقلية » رئيس المصلحة .

أضف الى ذلك أيضاً ان علم الحياة يغنينا عن القول بوحدة « الكائن الاجتماعي » ويوفر علينا تصور ذات « متمايزية » جديدة ، لأنه يبين لنا أن عضواً واحداً كالكلب مثلاً يقوم بعدة وظائف ، وان وظيفة واحدة من وظائف الجسد تحتاج الى تعاون عدة اعضاء في تحصيل غايتها . دع عنك ان تنظيم عمل الاعضاء قد يحتاج الى تدخل بعض المواد « كالهormones - هرمونات » وغيرها . فهذا كله يهدينا الى فكرة المركب الاجتماعي « Complexe social » المشابهة لفكرة المركب العضوي « Complexe organique » . وهي مفهدة جداً ، لأنها توضح لنا اختلاف طبائع الأفراد ، وتبين لنا في الوقت نفسه ان قيام الفرد بعدة وظائف لا يبدد شخصيته ، وان تميزه ببعض الصفات الفردية لا يرجع الى تراكم دوائره الاجتماعية المختلفة بعضها فوق بعض على مثال الصورة المركبة التي نكسها عنها في علم النفس ، بل يرجع الى خصائصه الفطرية وسجاياه الطبيعية . نعم ان هذه الخصائص الفطرية تتبدل بتبدل الدوائر التي ينتسب الفرد اليها . ولكن شخصية الفرد لا تنحل الى بنيتة العضوية وهيئته الاجتماعية .

ونصارى القول ان فكرة المركب الاجتماعي توضح لنا علاقة الفرد بالمجتمع . فقد كان القدماء يقولون ان علاقة الفرد بالمجتمع بسيطة جداً ، لأن المجتمع مركب من الأفراد . فمنهم من جعل الفرد كل شيء ، وظن المجتمع كمية عددية لا تزيد على مجموع الأفراد ، ومنهم من جعل المجتمع كل شيء ، وأنكر الفرد كما فعل

(ادغوست كومت) حتى صيره كمية مهملة . وفي كل من هذين الرأيين خطأ شنيع . لأن الحياة الاجتماعية كثيرة التعمد نقاطع دوائرها ، وتتداخل وظائفها ، وتختلف باختلاف المركبات الاجتماعية .

وعلم الاجتماع يستفيد من علم الحياة لأنه يثلوه في مراتب العلوم ولا ينحل اليه . وكما أنه ينبغي لعلماء الاجتماع ان يبتعدوا عن مبالغات علماء الحياة الذين جعلوا المجتمع جسماً عضوياً ، وقلبوا الحادث الاجتماعي الى حادث حيوي ، فكذلك يجب عليهم ان يقتبسوا من علماء الحياة بعض مناهجهم وبعض فرضيات بحثهم .

٢ - الحادث الاجتماعي والحادث النفسي : علم الاجتماع وعلم النفس

ومن جملة القول في صفات الحادث الاجتماعي تمييزه من الحادث النفسي . فإذا كان الحادث الاجتماعي حادثاً نفسياً ، كان علم الاجتماع باباً من أبواب علم النفس .

آ - المشابهة بين « الجماعة » والشعور

كان ربنان يقول : ان الأمة نفس لا بل هي مبدأ روحاني . فما هي وجوه الشبه بين الجماعة والشعور .

١ - التشابه في طبيعة التركيب . - للجماعة شعور عام يشبه الشعور الفردي ، وهذا الشعور يبقى هو ذاته رغم تغير أفعاله . فكان هوته لا تنافي التغير ووحدته لا تمنع الكثرة . وقوام هذه الهوية الذاكرة الاجتماعية ، وهي على نوعين الذاكرة الميكانيكية المؤلفة من العادات والتقاليد التي تنتقل من جيل الى آخر بصورة لا شعورية . والذاكرة الواعية المؤلفة من التاريخ . والتاريخ الأسم كما للشعور الفردي حساسية تتبدل بتبدل الاجيال والأسم ، وقد تتألف حساسيته من العواطف الأتانية أو العواطف الغيرية وقد تكثر فيها للميل الطبيعية المادئة أو الميل العصبية النائرة . وله أيضاً أفطار خاضعة لحاكم العقل أو مخالفة لأمره ، ونصوهرات جماعية ، محدودة أو عامة ، (منطق - ٥٢)

وحيثما يسهره اللاشعور أو الوعي ، وراية الدفاعية أو تأملية ، يغلب عليها التردد أو يسهرها العقل . فهذا كله يدل على أن الجماعة ذاتاً روحانية تشبه الشعور الفردي في شعورها وتفكيرها وإرادتها .

٢ - **القوانين في الأفراد** . - وللجماعات قوانين نفسية شبيهة بقوانين الشعور الفردي . فمن هذه القوانين **قانون الانتماء** . مثال ذلك أن الأمم المختلفة قد تقطن أرضاً واحدة وتختلف عيشتها فيها باختلاف اعتناها .

ومنها **قانون التقبل** : تختلف أحوال الجماعات باختلاف اعتمادها . فإذا كانت جبهة مستكينة وكان خيالها وهمياً سهل انقيادها لغيرها . وإذا كانت ثائرة عزيزة ، وكان خيالها صناعياً صعب التغلب عليها .

ومنها **قانون التقليد** : وهو في نظر (نارد) القانون الاجتماعي الاسامي . فالفرد يقلد قبل كل شيء نفسه كما في العادة والذاكرة ثم يقلد غيره فيقلد الأناثم المنوم والصغير الكبير ، والفقير الغني ، والضعيف القوي ، والخلف السلف . ومن هذا التقليد تتولد العادات الاجتماعية والتقاليد والآراء العامة والأزياء .

ومنها **قانون المباداة** وهو يدفع الأمم إلى التسابق والتغالب في سبيل الكرامة والجد والشهرة فيتعاون أفرادها على أن يصيروا مكرمين ومدوحين معظمين بالقول والفعل ذوي فخامة وجاه يفضلون الكرامة على المنفعة والعز على اليسار والثروة .

ومنها **قانون الكسالة** : وهو يدفع الأفراد والجماعات إلى تصور مثل أعلى ، ينطلقون إليه ويعملون على بلوغه ويضحون بأنفسهم في سبيل إدراكه .

ب . - ما في تشبيه الجماعة بالشعور من الخطر

والكن المفكرين على اختلاف نزعاتهم يجردون اليوم في تشبيه الجماعة بالشعور كثيراً من الخطر .

١ - الشعور الفردي *مضمون* . - يقول بعض علماء النفس ان الشعور الفردي موجود لأننا ندركه بالتأمل الداخلي ، ونطالع عليه بالملاحظة المباشرة . ولا يمكننا تعديله بأسباب عضوية كما فعل النداءيون وعلماء النفس الفيزيائيون الذين أنكروا ميزة الحوادث النفسية واستقلالها . ويقول بعضهم الآخر ان التأمل الداخلي لا يطلعنا على أصل الشعور الفردي ومضمونه . فإذا اعتمدنا عليه خيل البنا أن أحوال الشعور كلها ترجع الى عوامل شخصية . لذلك بين (دور كهايم) وأصحابه ان الوظائف النفسية العالية ترجع الى أسباب اجتماعية لا الى أسباب شخصية وان الشعور الفردي إنما هو ظل الشعور الاجتماعي . فإذا صح ذلك لم يبق حاجة الى دراسة المجتمع عن طريق الشعور الفردي لأن دراسة الحقيقة مباشرة خير من دراسة ظلها .

٢ - الشعور الجماعي *أسطورة فطرية* . - ثم ان فكرة الشعور المكتسبة من التأمل الداخلي قليلة النفع في علم الاجتماع . دع عنك ان احلال التصورات المشتركة في شعور جماعي لا يدركه التأمل الداخلي يدعو الى القول بوجود ذات روحانية جديدة شبيهة بالعقل الفعال الذي تصوره فلاسفة الرب . وهذه النفس الجديدة التي يضعونها فوق النفوس الفردية أو دراستها تمرقل البحث بدلاً من أن تسهله . وقد تؤدي الى انكار استقلال علم النفس وارجاع بعض مباحثه الى علم الاجتماع . مثال ذلك ان (أميل دور كهايم) يشترط في تعريف المادّة الاجتماعية تجربته من كل عامل نفسي فردي فإذا ما قال بعد ذلك بالشعور الجماعي الماعالي توهمه داخلًا في نفوس الافراد وتقبله سارياً فيها سرهان الماء في الشجر .

٣ - عجز العلماء عن ارجاع الحوادث الاجتماعية الى الحوادث النفسية . - فلما ان المذهب النفسي يحاول أن يرجع الحوادث الاجتماعية الى الحوادث النفسية^(١) . ففشل وفق (تارد) وأصحابه الى اثبات مذهبهم هذا . ان الملاحظات الآتية تثبت لنا

(١) راجع المذهب النفسي في كتاب علم النفس : ص ٩٥ - ٩٩ .

عجز عن بلوغ هذه الغاية : آ - لا يتألف المجتمع من حقائق نفسية فحسب ، بل يتألف أيضاً من حقائق مادية (كلابنية وآثار الفن والآلات والاجهزة والاموال) وقواعد دينية وقضائية وصناعية . « تبلورت » فيها التفاعلية الاجتماعية . ب - ان الاحوال النفسية الجماعية تختلف عن الاحوال النفسية الفردية . فعواطفنا وأفكارنا وأفعالنا تتبدل بتبدل الحياة الاجتماعية (علم النفس : ٩١ - ٩٣) . والفرد يكتسب من وجوده في وسط المجتمع قوة جديدة تساعد على الاستمرار في بيئته . فقد يرفع المجتمع الى صفوف الابطال ، وقد يهبط به الى أدنى درجات الشقاء . وفي تاريخ الثورات وأعمال المجالس والجمعيات والشركات كثير من الأمثلة الدالة على ذلك . وقد دلت دراسة العلماء للانسان الابتدائي على ان للتصورات الجماعية قوانين خاصة لا يمكن الكشف عنها بتحليل النفس الفردية . ج - ان البسيكولوجيا الفردية لا تستطيع أن تحيط بتعدد الأوضاع الاجتماعية وصورها المختلفة . مثال ذلك ان عاطفة الحب ، وصلة الرحم ، ورابطة النسب لا تكفي لتعليل الاشكال المختلفة التي اتصفت بها أنظمة الزواج والأمرة . كما ان الأتانية الفردية لا تكفي لتعليل القواعد المعقدة التي اشتمل عليها قانون التملك .

ج - أثر علم النفس في علم الاجتماع

ومع هذا فعلم النفس يعرض على علم الاجتماع كثيراً من الحقائق . فهو يبيننا الى كثير من أسباب أفعالنا ، ويبين لنا كيف تنتقل هذه الأسباب من شخص الى آخر بالتقليد والبرهان والانواع والكشف والتفويض . والمعتدلون من أصحاب المذهب النفسي لم يزعموا ان قوانين المجتمع تنحل الى قوانين النفس الفردية ، بل قالوا بعلم النفس الاجتماعي أو علم النفس المشترك « Inter - psychologie » . وهو يختلف تماماً عن البسيكولوجيا الفردية . الا ترى ان قانون التقليد الذي فيه اليه (تارد) لا معنى له الا اذا تخطى دائرة الفرد واقبل الحوادث النفسية من شخص الى آخر . ان نسبة علم النفس الى علم الاجتماع كنسبة علم الكيمياء الى علم الحياة . حتى لقد

قال (غوستاف لوبون) : يتولد في الجمع من الناس صفات تختلف كثيراً صفات الأفراد ، فتتخفي الذات الشاعرة ، وتتوجه مشاعر جميع الأفراد نحو صوب واحد وتتولد من ذلك كله روح عامة جديدة ، وبصير ذلك الجمع لنية مخصوصاً لم أجد لتسميته كلمة أبقى من لفظ الجماعة المنظحة أو الجماعة النفسية (غوستاف لوبون) روح الاجتماع ، نعرب احمد فتحي زغلول ص - ٢٤) . وقال أيضاً : ان أم ما غنناز به الجماعة وجود روح عامة تجعل جميع أفرادها يشعرون ويفكرون ويعملون بكيفية تختلف تمام الاختلاف الكيفية التي يشعر ويفكر ويعمل بها كل واحد منهم على انفراد . وعلة ذلك مجرد انضمامهم بعضهم الى بعض وصيرورتهم جماعة واحدة . ومن الأفكار والمشار ما لا يتولد أو يتحول فيخرج من عالم القوة الى عالم الفعل إلا عند الفرد في الجماعة . فالجماعة ذات متألفة من عناصر مختلفة اتصل بعضها ببعض الى أجل كخليات الجسم الحي التي ولدت بانضمامها ذاتاً أخرى لها صفات غير صفات كل خلية منها . (المصدر نفسه ، ص ٨٧) .

فيحق لنا إذن أن نستنتج من هذا كله انه لا غنى للعالم الاجتماعي عن علم النفس . نعم ان الاسباب النفسية وحدها لا تكفي لتعليل الظواهر الاجتماعية . ولكن الروح العلمية تقتضي الإشارة الى الاسباب النفسية كما تستلزم الاشارة بفهمها من الاسباب . وفوق بين ان تعال الانتصار بالخلل الرابط الاجتماعي فقط كما فعل (دور كايم) وبين أن تجمع بين هذا السبب الأساسي وغيره من الاسباب النفسية كالخلل العقلي ، وخيبة الأمل ، واليأس . ان فصل بعض الحيوانات الاجتماعية عن خلاياها واحجارها لا يسوقها الى الانتحار . فالتخلل الرابط الاجتماعي هو السبب الأساسي الا انك لا تستطيع ان تجرده من المقومات النفسية .

فأصحاب المذهب النفسي لم يخطئوا إذن الا عندما وحدوا بين الجماعة والشعور وزعموا أن العوامل النفسية الفردية كافية لايضاح الحوادث الاجتماعية ، وان الجماعة تنحل الى الشعور ، وان علم الاجتماع ياب من أبواب علم النفس .

٣ - الحوادث الاجتماعية والحوادث التاريخية : علم الاجتماع وعلم التاريخ

لقد ذكرنا ان الحادث التاريخي هو حادث اجتماعي ، وقلنا ان الحوادث الفردية

لا تذكر في التاريخ الا اذا كان صاحبها من عظماء الرجال الذين أثروا في حياة البشر تأثيراً عميقاً ، وان علم الاجتماع لا يبحث الا في الامور العامة . أما التاريخ فيبحث في الظواهر الاجتماعية من حيث هي مقيدة بالزمان والمكان . مثال ذلك ان علم الاجتماع لا يبحث في مقتل (بولبوس قيسر) بل يبحث في الاجرام والقتل السياسي بصورة عامة . ولا يبحث في الأسرة الرومانية ، بل يبحث في الأسرة الأبوية أو الأسرة على الاطلاق من حيث هي مؤسسة اجتماعية عامة .

٤ - علم الاجتماع والدراسات الاجتماعية المجردة

دع عنك ان علم الاجتماع يختلف عن الدراسات الاجتماعية المجردة كعلم الاقتصاد السياسي المدرسي ، فهذا العلم يستنتج حقائقه من المبادئ المجردة والقرضيات الخيالية كفرضية الانسان الاقتصادي « Homo oeconomicus » الذي يطلب أ كهر دمج بأقل مجهود . اما علم الاجتماع فيستخرج حقائقه العامة من الحوادث الواقعية والحياة الشخصية .

٥ - علم الاجتماع والدراسات الاجتماعية القاعدية

وعلم الاجتماع يختلف ايضاً عن الدراسات الاجتماعية القاعدية كعلم السياسة وعلم الاقتصاد الاجتماعي . ان غاية هذين العلمين عملية لأنها يعرفان لنا أ كمل النظم السياسية والاقتصادية ، ويبينان المسالك التي يجب انتهاجها في سبيل الوصول اليها . أما غاية علم الاجتماع فهي نظرية ولا فرق في نظره بين النظام السياسي الكامل ، والنظام السياسي الفاسد . ان جميع النظم جدرة بأن ندرس ، وحقيقة بأن نكشف لنا عن قوانين الحياة الاجتماعية .

٦ - خصائص الحوادث الاجتماعية

يتجلى مما تقدم ان علم الاجتماع يختلف عن علم الحياة وعلم النفس وعلم التاريخ وعلم الاقتصاد السياسي ، وعلم السياسة ، وعلم الاقتصاد الاجتماعي . فما هي خصائص الحوادث الاجتماعية .

للحادث الاجتماعي خصائص فريدة . فمنها ما نبيه اليد أصحاب المذهب العضوي يقولون ان المجتمع لا يتحلل الى كمية عددية من الافراد ، كما ان الجسم العضوي لا يتحلل الى كتلة بسيطة من الخلايا ، وكما تختلف خصائص المركب الكيميائي عن خصائص عناصره ، فكذلك تختلف ارادة الجماعة كل الاختلاف عن ارادة الفرد . ان المجتمع مركب فريد بنوعه ، لا بل هو حقيقة قائمة بذاتها . - ومن خصائص الحادث الاجتماعي ان الحياة الاجتماعية مؤلفة من كميّات الشعور والتفكير والارادة ، أي من كثير من الاحوال النفسية كالعواطف والافكار والاحكام الانشائية والتوجيهية والعادات وانماط السلوك . فهذه العناصر النفسية تؤلف باتحادها ذاتاً جديدة لما روحها العامة وصفاتها المميزة ، وعاداتها وتقاليدها . قال (دور كهايم) : اذا ولد الاجتماع حوادث جديدة تخالف ما يجري في مشاعر الافراد ارتكزت هذه الحوادث الجديدة على الاجتماع نفسه لا على الافراد المؤلف هو منهم . فالحوادث الاجتماعية لا تخالف الحوادث النفسية بالكيفية فحسب ، بل تخالفها أيضاً بالأساس الذي تركز عليه . والجماعة من الناس ذات واحدة خاضعة لاناموس الوحدة الفكرية ، حتى لقد سمى العلماء هذه الروح العامة بالشعور الجماعي أو الشعور المشترك « Conscience collective » وجعلوها أغنى من متوسط الارواح الفردية لانها تضيف الى الروح الفردية صفات جديدة فتخلق فيها مثلاً أعلى جديداً وتفرض نفسها على الأفراد . وقد قيل ان الروح العامة سلطاناً خاصاً يتجلى في القواعد الالزامية التي يخضع لها كل فرد . فهي منقوشة على صفحات القلب أو منصوصة في القوانين ، يميل الانسان الى القيام بها بطبعه ، ويخضع لها مضطراً . فاذا خالفها شعر بأنه مقصر في القيام بواجبه ، وقد يذكره المجتمع بسلطان قواعده فيعاقبه على مخالفته ايها ، ولهذا العقوبات درجات فمنها ما هو شديد كعقوبة الموت أو الحرمان ومنها ما هو خفيف كعقوبة الاحتقار أو التوبيخ أو السمعة السيئة .

وقد كانت الجماعات الابتدائية تفرط في هذه القواعد الالزامية ونظم في عنق كل فرد نهذاً ، فلما ارتقت الحياة الاجتماعية تحرر الفرد من رتبة الأمر الاجتماعي وازداد شعوره بما له وما عليه وصار خضوعه لقواعد المجتمع ارادياً . ان ارتفاع الحضارة

لا يؤدي الى ابطال هذه القواعد الالزامية لانها متى بطأت اختل النظام وسادت الفوضى . ففي الحياة الراقية أيضاً كصفات من الشعور والتفكير والفعل لا بد للفرد من التقيد بها لأنه يرثها من الماضي ، وتنقل اليه عن طريق التربية . « هكذا يتلقى كل جيل عن الجيل السابق أحكام الاخلاق وقواعد الأدب المألوف ، وبأخذ عنه افقته ، وذوقه الاساسي » كما يأخذ كل عامل عن اسلافه قواعد الصناعة المهنية » . (دور كايم) .

ويطلق العلماء على هذه القواعد الالزامية اسم « الاوضاع » ، لانت الفرد لم يخترعها بنفسه ، ولم يبدعها بإرادته ، بل وجدها « موضوعة » في بيئته الاجتماعية فتلقاها منها . ولو طلبت اليه أن يذكر لك أسباب هذه القواعد وحكمتها لمارس في أمره . ونطاق هذه الاوضاع واسم جدياً فهي تشمل العادات والتقاليد والازياء والعقائد والاساطير ، كما تشمل الدساتير السياسية والنظم القضائية وغيرها . فيمكننا إذن بهذا المعنى ان نعرف علم الاجتماع بقولنا هو علم الاوضاع ، وهو يبحث في تكون الاوضاع وكيفية قيامها بعملها . (دور كايم) قواعد الطريقة الاجتماعية ، الطبعة السابعة ، ص ٢٣ من المقدمة الثانية) .

ويمكننا الآن أن نلخص صفات الحوادث الاجتماعية فنقول :

- ١ - ان الحادث الاجتماعي هو حادث عام ، ومعنى بذلك أنه تابع للجماعة من حيث هي جماعة ، ومشارك بين جميع أفرادها .
- ٢ - ان الحادث الاجتماعي خارجي ، يتلقاه الفرد من بيئته الاجتماعية ، حتى لقد قال دور كايم : ان الحوادث الاجتماعية هي « أشياء » ومعنى بذلك انها خارجية ، ذات قرار اجتماعي ثابت .
- ٣ - للحوادث الاجتماعية سلطان يتجلى في القواعد الالزامية التي يخضع لها كل فرد في وسط المجتمع .

٧ - التقيد في علم الاجتماع

قلنا سابقاً (ص - ٢٥٠) ان علم الاجتماع لا يختلف عن غيره من العلوم في القول

بموضوع الحوادث الاجتماعية لقانون التقيد الطبيعي . ونريد الآن ان نعطي القاري .
بعض الأمثلة التي تؤيد ذلك .

١ - لقد بين علماء الاجتماع ان بعض الاوضاع الخلقية والقضائية وبعض العقائد الدينية تكون متشابهة في الظروف المتشابهة ، فإذا كانت شرائط الحياة الاجتماعية واحدة ، كانت الاوضاع ذاتها واحدة . وما يؤيد ذلك أن كثيراً من العادات والتقاليد تتشابه ، حتى في تفاصيلها ، في البسات الختلفة المتباعدة التي لا تربطها طرق المواصلات (دور كهايم ، قواعد الطريقة الاجتماعية ، ص ٣١٨) . مثل عبادة الجد وخطف العروس قبل الزواج ، فانك تشاهد هذه العادات في أفريقية وأمريكا وأستراليا ، تجمعها وحدة الظروف ووحدة الظواهر ، وإن فرت بينها الحواجز الجغرافية . ومثل النظام الإقطاعي ، فانك تشاهده في الهند البراهمانية وفي أوروبا في القرون الوسطى ، ومثل النظام اليوناني ، الى عهد البطولة ، فانك تشاهده عند القبائل الهندية في (الراجيونانا) . وكذلك المجتمع الروماني فانك تجده عند قبائل البربر في الجزائر ، وكذلك عقائد سكان الكهوف وعاداتهم ، فانك تجددها عند القبائل المتوحشة في ألبانيا هذه . وكذلك نظام الطوطمية « Totémisme ^(١) » ، ونظام لأووية ، وعادة الحرق أو الحرق « Envoilement ^(٢) » . وعادة الفداء من الآلام بالنضحية ، ونظام البوتلاش « Potlatch ^(٣) » وغيرها ، فهي عادات عامة يشاهدها المرء في كثير من المجتمعات على اختلاف أجيالها وأجناسها .

(١) الطوطمية هي عبادة الحيوانات والأشجار ونحوها مما هو مادي . والطوطم في الغالب رمز لحيوان أو نبات اتخذته العشيرة شارة لها . وهو يشير الى فكرة دينية ترتكز عليها جميع الأشياء المقدسة . فهو إذن مظهر مادي لأشياء منوية يدل على فكرة الألوهية ويحمل طابع العشيرة ، ويبر عن شخصيتها . فإذا كان طوطم العشيرة ذئباً اعتقد جميع أفرادها أنهم ذئاب ، وإن أصلهم يرجع الى الذئب .

(٢) الحرق أو الحرق عادة ابتدائية وهي عبارة عن خدش صورة أحد الحيوانات المنقوشة على الحجر ، غايتها نجاح الصياد في صيده ومساعدته على الظفر بيضته .

(٣) وجد نظام (البوتلاش) في عدة مجتمعات غطرية في أمريكا والهند وأستراليا وهو يعني بأن يقيم كل زعيم من زعماء القبائل حلة يدعو إليها زعماء القبائل الأخرى لمناسبة دينية أو حرية فيقدم اليهم اشهى الطعام =

٢ - - اُضيف الى ذلك ان الاحصاء يدلنا على ان الحوادث الاجتماعية نظاماً لا يقل ثبوتاً عن نظام الحوادث الطبيعية . ان حوادث القتل والانتحار مثلاً تخضع لنظام ثابت ، وربما كانت أكثر اطراداً وانظمة من حوادث الموت الطبيعي . واليك مثلاً من الاحصاء يثبت ذلك :

المقارنة بين حوادث القتل والانتحار والموت الطبيعي في فرنسا

من عام ١٨٥٦ الى ١٨٦٠

السنة	القتل	الانتحار	الموت الطبيعي
	(لكل مليون من السكان)	(لكل مائة الف من السكان)	(لكل الف من السكان)
١٨٥٦	١٨	١١٦	٢٣٦١
١٨٥٧	١٨٦	١٠٩	٢٣٥٧
١٨٥٨	١٩٧	١٠٤٧	٢٤١١
١٨٥٩	١٩٧	١١١	٢٦٦٨
١٨٦٠	٢٧٦	١١٩	٢١٦٤

فهذا البيان يدل على أن حوادث القتل والانتحار أكثر خضوعاً للنظام من حوادث الموت الطبيعي . حتى لقد قال (شارل جيه) في كتاب الاقتصاد السياسي إن نقل البضائع بالقطار من ليون إلى مرسيليا أقل تكلفة من كمية الماء التي يصحبها نهر الرون في البحر المتوسط .

فالحوادث الاجتماعية تخضع إذن لقوانين ثابتة كغيرها من الحوادث الطبيعية .

= والفراب ، ويخص كل زعيم منهم منحة خاصة تثبت فدوته المالية ويرهن على منزلته الاجتماعية ، فتصبح هذه المنح ديوناً في حق المدعويين ، فإذا تنوف الزعيم على سواء بما قدمه من المنح وعجز الزعماء الآخرون عن مجاراته ، أصبح الزعيم الغالب سيد الزعماء الآخرين .

وإذا كنا لم نستطع كشف جميع القوانين التي تخضع لها الجماعات فليس هذا دليلاً على عدم وجودها . فقد جهل العقل البشري قوانين الطبيعة عموماً طويلاً ، فلما كشفها عنها . إن عدم الوجدان لا يدل على عدم الوجود .

٣ - طريقة علم الاجتماع

قدمنا في الفقرات السابقة ان الحوادث الاجتماعية أشياء خارجية ، وإن لها سلطاناً على الأفراد ، وإنما أكثر تعقداً من الحوادث الحيوية والحوادث النفسية . فهذه الصفات تطبع طريقة علم الاجتماع بطابع خاص ، لأن طريقة العلم كما قلنا غير مرة تختلف باختلاف موضوعه . وقد بذل علماء الاجتماع جهوداً كثيرة لتحديد الطريقة العلمية التي تلائم طبيعة الحوادث الاجتماعية فظهرت عدة مذاهب أهمها المذهب الحيوي والمذهب النفسي والمذهب الاجتماعي . ولما كنا قد قدمنا الكلام في هذه المذاهب ، كان لا بد لنا هنا من الاقتصار على البحث في الطريقة الاستنتاجية والطريقة الاستقرائية ، والملاحظة والتجريب ، والعلوم المساعدة ، وطريقة المقايسة والمقارنة ، وطريقة التكوين .

أ - الطريقة الاستنتاجية المجردة لا تمولم طبيعة الحوادث الاجتماعية

والسبب في ذلك ان الحوادث الاجتماعية أشياء خارجية وقوية يمكن ملاحظتها وتابع حالات تغيرها والوقوف على قوانين تطورها . فخير مما يمكن انتباهه في مبادئها هو المنهج الاستقرائي لا المنهج الاستنتاجي المجرد . إلا أن (استوارت ميل) رأى أن التجريب في علم الاجتماع محفوف بالمخاطر ، فزعم أن هذا العلم يجب أن يكون استنتاجياً . قال إننا نستنتج قوانين المجتمع أولاً من مبادئ الطبيعة البشرية ثم نغير بعد ذلك مبادئها ، فإذا حققنا الملاحظة صدقناها ، وإذا كذبناها القينا بها ظهرياً . ولو أن (استوارت ميل) لاحظ أولاً تبدل صفات الأفراد بتبدل الاوساط الاجتماعية لبلغ من طريقة علم الاجتماع حداً . إلا أنه قال : أن الإنسان لا يكتسب من المجتمع أية خاصية جديدة ، وإنما خصائصه الاجتماعية المزعومة مشتقة من قوانين

الطبيعة البشرية الفردية . وهذه الموضوعات التي ذكرها (ميل) فائدة لأن المجتمع كما قلنا يؤثر في الأفراد ، ويخلق فيهم صفات جديدة .
ومن الآراء الشبيهة برأي (استوارت ميل) رأي كتاب القرن السابع عشر والثامن عشر . فقد زعموا أن الإنسان عاش في أول أمره منفرداً ، ثم تجتمع الناس وتساكنوا في دار واحدة فتولد العمران من تساكنتهم . فالمالة الاجتماعية مشتقة إذن من الحالة الطبيعية . « Etat de nature » ومن هذه الآراء رأي الاقتصاديين الذين بنوا قوانين الاقتصاد على فرضية « الإنسان الاقتصادي » - ووجه تصور هذه الآراء كلها اعتمادها على طريقة التجريب الذهني دون التجريب الحقيقي ، واستنادها إلى التحليل الخيالي دون التحليل الحقيقي ، وتركازها على الاستنتاج دون الاستقراء .

ب - الطريقة الاستقرائية تهوئ طبيعة الحوادث الاجتماعية

والسبب في ذلك أن علم الاجتماع علم تجريبي ، لا تدرك حقائقه بالانظار الفكرية والاقبسة العقلية ، بل تدرك بالملاحظة والاستقراء . وما أنكر العلماء ذلك إلا لعدم تفرقهم بين الطريقة التجريبية والتجريب . فقد يكون العلم تجريبياً كعلوم الملاحظة (راجع الفصل الرابع ، ص ٢٠٤) ، وتكون طريقة ، مع ذلك ، غير مشتملة على التجريب ، لأن العالم لا يستطيع أن يجرب في جميع العلوم ، ولا في جميع الموضوعات .

١ - التجريب في علم الاجتماع : الطريقة التجريبية في علم الاجتماع شرائط خاصة تتبع طبيعة الحوادث الاجتماعية ، وتفرق بينها وبين طريقة العلوم الأخرى . ففي علم الفيزياء يتمد الباحث على الملاحظة والتجريب لأنها المنبعان لأساسيان لكل بحث علمي . أما في علم الاجتماع فإن الباحث لا يلاحظ مباشرة إلا عدداً محدوداً من الحوادث ، لأن أكثرها بعيد عنه الزمان والمكان . دع عنك أن التجريب يكاد يكون محالاً . إذ كيف يستطيع المحرب أن يحدث جماعة على وجه خاص ليرى تكون الوظائف الأصلية في المجتمع كما يريد . هل يستطيع أن يحدف أحد

أوضاعه من غير أن يحدث فيه ثورة . ان اختلاط الاوضاع الاجتماعية يجعل التجريب صعباً جداً . نعم ان المشرعين يقومون في بعض الاحيان ببعض التجارب الاجتماعية فيسنون القوانين الجديدة ، أو يبدلون ، يغيرون . ولكن تجاربهم هذه لا تأتي دائماً بما هو متوقع منها ، لضعف قواعدها ، وانخفاض دعائمها . ان غاية العلم نظرية ، أما غاية المشرعين من اصلاحهم فعلية . نهم لا يبدلون ولا يغيرون الا اذا اخطرتهم الى ذلك ظروف السياسة والادارة . واعتبر ذلك في نتائج بعض التجارب الاجتماعية ، لما قام بها بعض المشرعين في بعض ممالك العالم المتحدن ، كمنع الكحول ، وحجز الحرية الفردية ، واطلاق حرية الصحافة ، والغاء الحكم بالاعدام ، كيف حدثت كلها من غير ضابط علمي . نعم قد يجسد علماء الاجتماع في هذه التجارب فرصة مناسبة لاختبار بعض آرائهم ، وبيان علاقة الحوادث الاجتماعية ببعضها ببعض . الا ان النزاهة الفكرية تقتضي ان لا يعتمد العالم على نتائج التجارب السياسية والادارية ككل الاعتياد . لأنها غير مطابقة لشرائط العلم ، ولأنها خبيثة النطاق ، ضعيفة القواعد ، غير معزولة عن غيرها من الحوادث الاجتماعية الملزمة لها في الوجود . ان المصالح لا يستطيع ان يجرى تشريعه الجديد من تأثير الشرائع الأخرى ، ولا يستطيع ان يعزله عن جميع الحوادث الاجتماعية الحاضرة ، ولا أن يطبق عليه طريقة البواقي أو طريقة التلازم في التخلف .

٢ - العلوم المساعدة تشكّل في نواقص التجريب . وفي العلوم المساعدة كالدارج والاثنوغرافيا والاحصاء غنى للعالم الاجتماعي عن التجريب . لان التجريب لا يبدل الا شرائط الحوادث كالمادة والملة والكمية والزمان والمكان ، ولا يتايس الا نتائج هذا التبديل بعضها ببعض . فإذا كانت العلوم المساعدة توصلنا الى هذه النتيجة ، كانت طريقة لا تقل ضبطاً واحكاماً عن غيرها من الطرق العلمية . ونتبع الآن في كل من العلوم المساعدة على حدته .

أ - التاريخ . - يقول العلماء ان التاريخ دهبان الملاحظات الاجتماعية . اذ هو يوقفنا على أحوال الماضين من الامم في أخلاقهم وعاداتهم . فإذا بقي على حاله النظر

والذات ، استطاع العالم الاجتماعي أن يعتمد على أخباره وقائمه ، ولما كان التاريخ يعتمد أيضاً على علم الآثار وعلم اللغات وعلم الألفبام القديمة ، كانت هذه العلوم أيضاً خير مساعد لعلم الاجتماع . فهي كلها ترجع إلى الماضي ، وتطلعنا على أصل الحوادث الاجتماعية ، أو على ألتسكنا لاولية القرية من الاصل ، أضف الى ذلك ان التاريخ يطلعنا على تعاقب الاحوال وتبدلها بتبدل الزمان ، فنعرف كيف تطورت أوضاع السياسة والاقتصاد ، وكيف تغيرت أحوال الأسرة ، وكيف تغيرت عقائد البشر وعاداتهم ، فهو إذن وسيلة من وسائل البحث والملاحظة وطريقة من طرق التحليل والتعليل . قال دور كايم : « ان التاريخ وحده يساعدنا على إرجاع وضع من الادخاع الى عناصره المكونة ، لانه يبين لنا كيف تولدت هذه العناصر في الزمان بعضها بعد بعض . وهو الى ذلك يضم كلاً من العناصر في مجموع الظروف التي ولد فيها ، فيطلعنا على الرواضة الوحيدة التي تمكننا من تعيين أسباب حدوثه . » (مجلة ما بعد الطبيعة ، عام ١٩٠٩ ، ص ٧٣٥) . ولا يقوم التاريخ بهذا التحليل والتعليل الا اذا كان مقارناً . قال دور كايم : « ليس لنا الا طريقة واحدة للبرهان على وجود علاقة سببية بين حادثين ، وهي مقارنة الحالات التي وجدا فيها ، بتلازمين في الوقوع والتخلف ، والبحث عن تغيراتهما في مختلف الظروف ، هل تدل على أن احدهما تابع للآخر . . . ان العالم الاجتماعي لا يستطيع ان يقتصر على ملاحظة شعب واحد أو عصر واحد ، بل ينبغي له أن يقارن عدة جماعات من شكل واحد أو من اشكال مختلفة ، ليشاهد فيها تغيرات وضع من الادخاع أو عادة من العادات ، ويقايس بينها وبين تغيرات الجنس وحالة الافكار ، ويخرج ما بينهما من الروابط السببية » . (Durkheim, De la méthode dans les sciences, I, 330)

ب - علم الانثروبوغرافيا . - ولكن التاريخ لا يرجع بنا الى مبدأ الأوضاع الاجتماعية ، ولا يصور لنا تكونها وتطورها تصويراً كاملاً . فهو يحتاج إذن ، في دراسة الانسان الاول ، الى الاعتماد على علم الآثار القديمة . ولكن هذا العلم عاجز أيضاً عن الاطاحة بمبدأ التاريخ ، لأن آثاره محدودة ، وفجواته كثيرة .

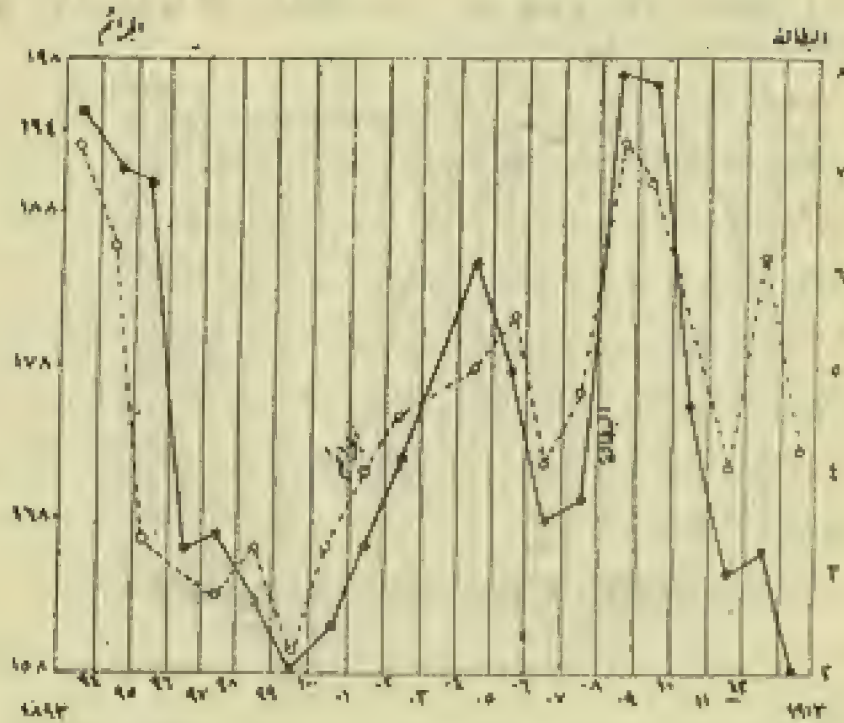
إذن يحتاج علم الاجتماع في دراسة الإنسان الأول الى علم جديد وهو علم الانتوغرافيا « Ethnographie » ، تدرس فيه أحوال الأقوام الابتدائية الحاضرة القاطنة في أواسط أستراليا وأفريقية . وقد سميت بالأقوام الابتدائية لأن حياتها الاجتماعية بسيطة جداً ، ليس فيها شيء مما نشاهده عند الأمم الراقية من تعقد الصفات واختلاط الأوضاع الاجتماعية واشتباكها . وهذا فرضية لا بد من الإشارة إليها . وهي أن حالة الأقوام الابتدائية الحاضرة مشابهة لحالة الأقوام الابتدائية الماضية . لقد علم بعض علماء الاجتماع بهذه الفرضية ، وزعموا أنها حقيقة ثابتة ، مع أن تطور المجتمعات الراقية يختلف عن تطور الأقوام الابتدائية . ومن الصعب رد حياتنا الفكرية والخلقية الى عالم تطورهم الفكري والخلقي . فقد يكون الإنسان الأول الذي انحدرت عنه جماعاتنا الراقية شبيهاً للإنسان الابتدائي الحاضر ، وقد يكون مختلفاً عنه . وبما يمكن من أمر فإن في دراسة الجماعات الابتدائية الحاضرة فائدة كبيرة لعلم الاجتماع لأنها تنضمّن شيئاً من المقارنة والتعادل . « فالواقعي والأمور الثانوية والبيانية لم تنط في هذه الجماعات الأمور الرئيسية ، فبقي كل شيء فيها مقصوراً على الضروري والجوهرى » (دور كايم ، مجلة ما بعد الطبيعة ، عام ١٩٠٩ ، ص ٧٣٩) .

مثال ذلك : لولا المقارنات الانتوغرافية لما استطاع العلماء أن يفهموا معنى التقديس الروائى ، فلما فارقوا بيده وبين (التابو) أدركوا حقيقة الاجتماعية . وهكذا يشاح للعالم الاجتماعى بصورة غير مباشرة أن يطبق طريقة الاتفاق ، وطريقة الاختلاف ، وطريقة التلازم في التفرع وغيرها من طرق الاستقراء الكبرى .

ج - الدعوى . - ومن العلوم المساعدة علم الاحصاء . وهو جم الفوائد ، لانه يطلعنا على تلازم بعض المصادات الاجتماعية في الوقوع والتخلف ، فيكمل نتائج المباحث السابقة ويزيد ضبطها واحكامها . - فن فوائد تحديد كثافة السكان وهي من العوامل الهامة لانت الفاعلية الاجتماعية ، وتنظيم العمل ، وعقلية الافراد تختلف باختلاف كثافة السكان وحركتهم ، فاذا ازدادت كثافة السكان ازداد تقسيم العمل ، واذا قلت تناقصت الفاعلية الاجتماعية واختافت عقلية الافراد .

٢ - ومن فوائده تحديد عدد الحوادث الاجتماعية وبيان تبدلها بحسب العوامل المؤثرة فيها ، كتحديد الزواج ، والمواليد ، ونسبة الاولاد الشرعيين الى الاولاد الطبيعيين ، ونسبة عدد المتعلمين الى عدد الأميين ، ومقدار الرواتب والاجور ، واسعار الحاجات ، ومجموع الضرائب والنفقات في الدولة ، وكيفية الاموال المودعة في صناديق التوفير وشركات التأمين ، ونسبة الاستيراد الى التصدير في كل أمة . فبذه الحوادث المتلازمة يوضح بعضها بعضاً ، وكما كان احصاؤها أدق كانت معرفتنا بها أكمل . وقد دل الاحصاء على أن عدد حوادث القتل والزواج والطلاق يختلف باختلاف الجماعات ويتبدل بتبدل النحل الدينية والمهن . وأثبت لنا دور كهانهم عن طريق الاحصاء أيضاً أن عدد حوادث الانتحار يتبدل بتبدل الشروط الاجتماعية ، فهو في العازبين أكثر منه في المتزوجين ، وفي البيوت المديمة الاولاد أكثر منه في البيوت الكثرية الاولاد ، وفي الملحميين أكثر منه في المؤمنين ، وفي المهن الحرة أكثر منه في الوظائف المقيدة ، أما عدد المجانين فليس له أقل علاقة بعدد المنحورين . فاستنتج (د ركهانيم) من هذا كله ان صلة الانتحار الحقيقية إنما هي فقدان الرابط الاجتماعي . فكلما كان الرابط الاجتماعي أقوى كانت حوادث الانتحار أقل ، وكلما كان أضعف كان الانتحار أكثر .

فأنت ترى ان الاحصاء ضروري للعالم الاجتماعي ، لانه يلعب دوراً عظيماً في الكشف عن الحقائق الجديدة . وله أثر عظيم في امتحان الفرضيات واختبارها . فاذا كانت الظواهر الاجتماعية متقدة ، أحصينا حالات النلازم في الوقوع والتخلف ، وفأينما بين تغيراتها ، واستخرجنا منها علاقة بسيطة تصلح لتعابيل الظواهر . ولا يبلغ الاحصاء نهايته الا اذا مثلنا تغيرات الحوادث الاجتماعي بخط بياني . فاذا كان هذا الخط دقيقاً وكان مبنياً على قاعدة صحيحة ، دل على العلاقة دلالة واضحة (شكل - ٢٨) .



(شكل - ٢٨) الخط البياني المحكم يكشف عن علاقة عامة

يمثل هذا الخط البياني تغيرات البطالة والجرائم^(١) في انكلترا بين عام ١٨٩٣ و عام ١٩١٣ . وهو يظهر لنا ان هذه التغيرات متلازمة . (عللاً عن الاستقصاء الذي قام به مكتب العمل الدولي - راجع أيضاً كوفيليه ، المنطق ، ص ٢١٦) .

(١) لقد دل الإحصاء أيضاً على ان عدد الجرائم يبدل بتبدل الاقليم وضوء السنة ، والجنس ، والسن . فالتقل في اوروبا الجنوبية أكثر انتشاراً منه في اوروبا الشمالية . أما حوادث السرقة فتكثر في الشمال وتقل في الجنوب .

وفي شهر حزيران يبلغ عدد الجرائم حده الأقصى .

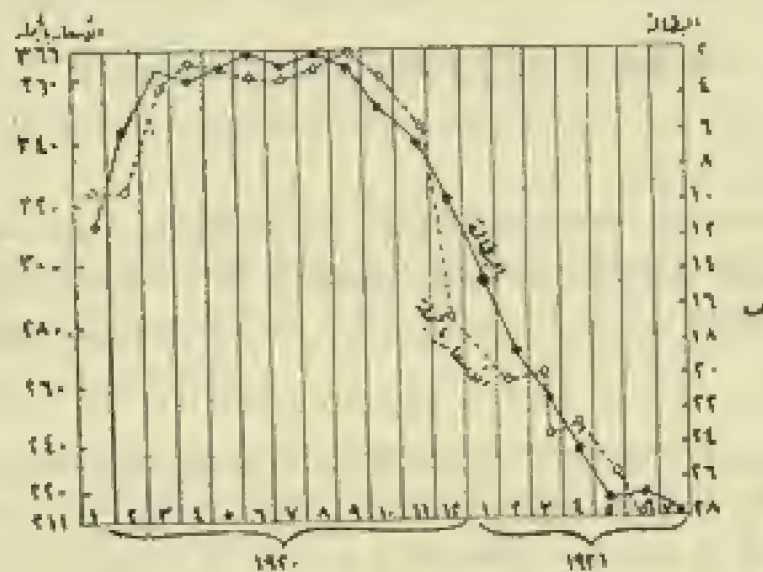
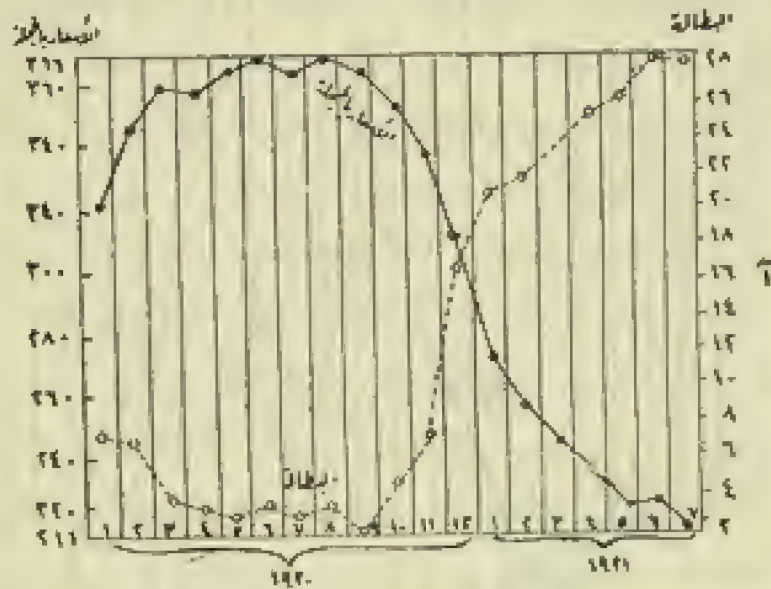
والرجال بالجملة أكثر اجراماً من النساء .

والطفل أميل الى السرقة منه الى القتل أو الانتحار . ويبلغ الميل الى ارتكاب القتل حده الأقصى بين

الثامنة عشرة والخامسة والعشرين ، أما الانتحار والنزور وسوء الايمان فليست من مخاطر الشباب .

(منطق - ٥٤)

واذا كان مشوهاً يجب العلاقة عنها ، وقد يحتاج اظهار العلاقة (شكل ٢٩)



(شكل ٣٠ - ٢٩) لولا هذه الحيلة البسيطة لبقيت العلاقة بين الحادثتين مجهولة

ان هذين الشكليين اليابانيين يتلان تغيرات البطالة والاسعار الجملة في بلاد السويد من شهر كانون الثاني عام ١٩٢٠ الى شهر تموز ١٩٢١ . فالعلاقة بين الحادثتين لا تظهر في الشكل (أ) بل تظهر في الشكل (ب) ، وهو نفس الشكل الاول الا ان السلم فيه مقلوبة .

الى اصلاح الخط البياني اصلاً بسيطاً .

وللاحصاء الصحيح شروط عامة . فمنها :

١ - ان الاحصاء الصحيح يحتاج الى فن خاص ، واستقصاء واسع . فهناك احصاءات تضعها الدولة ، واحصاءات تضعها الهيئات الدولية العامة أو الشركات . فاذا لم يتقيد واضعوها بالروح العلمية ، ولم يتجردوا من غاياتهم العملية ضلوا عن الحق ، وتلاعبوا في بيده الوهم والغلط ، وقد تجد الناس « اذا أقاضوا في الحديث عن عساكر الدول التي لهم أو أخذوا في احصاء أموال الجيايات وخراج السلطان ، ونفقات المترفين ، وبضائع الاغنياء المرسرين ، توغلوا في العدد وتجاوزوا حدود العوائد ، وطاوعوا وسارس الاغراب . . . وما ذلك الا لولوع النفس بالغرثب » . (ابن خلدون ، المقدمة ، ص - ٧) . وتجدد اذا تمككوا عن المحصولات الزراعية بالغوا في اعدادها أو انقصوا منها بحسب ميولهم ومصالحهم . فلا بد اذن من رد احصائهم الى اصله وعرضه على القواعد وتصحيحه بحسب معاردهم الشخصية . دع عنك ان الاحصاء عاجز عن الاحاطة بجميع الاعداد . فاذا احصيت حوادث الانتحار مثلاً تبين لك أن الناس كثيراً ما يكتمونها عنك وبمزون الوفاة الى سبب طبيعي . فهذا كله يدل على أن احصاء الاعداد ، يقتضي التقصي التام ، وان الاحصاء الصحيح ليس بالامر الدل ، وان تصحيح نتائجه يحتاج الى فن خاص وتدقيق عميق .

٢ - ان تأويل الاحصاء لا يقل صعوبة عن وضعه . والسبب في ذلك ان الحوادث الاجتماعية معقدة كثيرة الاختلاط والاشتباك . فاذا لم يتمدق العالم في درس نتائج الاحصاء فان المصادفة البسيطة قانوناً طبيعياً . مثال ذلك : دل الاحصاء على ان عدد حوادث الانتحار يتبدل بتبدل انتشار التعليم ، فاذا ازداد التعليم ازداد الانتحار . فهل نستنتج من هذا ان نمو التعليم هو علة الانتحار . اننا لا نستطيع أن نحكم بان أحد الاسمين علة الآخر لتلازمهما في الوقوع فقط ، لان كلاهما قد يكون معلولاً لعلة أخرى مجهولة . فنسبوا التعليم وازدياد الانتحار هما نتيجتان لسبب آخر ، وهو نمو الفردية . وفي الحق أن نمو الفردية في المجتمعات الحديثة قد

أعطى الفرد قيمة خاصة واستقلالاً واسعاً . فأدى ذلك الى ضعف الرابط الاجتماعي ، كما أدى الى نمو التعليم . فهناك إذن معلولان لعلّة واحدة . وإذا حكمنا النظر والبصيرة في ذلك تبين لنا بوجه آخر ان نمو التعليم ليس علّة الانتحار ، لان ازدياد عدد الأميين في بعض الأزمنة لا يؤدي بالضرورة الى تناقص حوادث الانتحار .

ج - طريقة المقارنة

يفتح مما تقدم ان طريقة المقارنة في علم الاجتماع تعتمد على علم التاريخ وعلم الاثنوغرافيا وعلم الاحصاء . وهي جملة الفوائد ، لانها اذا ترجع الى طريقة التلازم في التفكير ، أو طريقة التفكير النسبي التي أفضنا في الكلام عنها سابقاً .

والمقارنة في علم الاجتماع وجوه مختلفة :

١ - فلما ان يدرس العالم تغيرات الحوادث الاجتماعي في أمة واحدة . فيفاحس مثلاً بين تبدل الانتحار فيها بتبدل الزمان ، وبين اختلافه باختلاف المناطق الجغرافية ، والطبقات الاجتماعية ، والمدن والقرى ، والرجل والمرأة ، والسن والمهنة . (دور كهايم ، قواعد الطريقة الاجتماعية ، ص ١٦٦) .

٢ - ولما أن يدرس تغيرات الحوادث الاجتماعي في عدة مجتمعات من جنس واحد ، فيتبع تطور الاسرة الأبوية مثلاً في رومة ، وآيينة ، واسبرطة ، ويصنف هذه الحواضر بحسب درجات النحس التي بلغت الاسرة الأبوية في كل منها . (دور كهايم ، قواعد الطريقة الاجتماعية ، ص ١٦٨) .

٣ - ولما أن يدرس تغيرات الحوادث الاجتماعي في عدة مجتمعات من اجناس مختلفة ، فينظر اليه كيف انتقل من الاشكال البسيطة الأولى الى الاشكال المعقدة . مثال ذلك : اذا بحثنا في نظام الاسرة نظراً اليه أولاً كيف ابتدأ من نظام الطوطمية ، ثم نظام الأمومة ، ثم نظام الاسرة الأبوية ، ثم الاسرة الجرمانية ، ثم الاسرة الزوجية على هيئة من الاشباك التدريجي والتعقيد الزائد . (دور كهايم ، قواعد الطريقة الاجتماعية ، ص ١٧٠) .

فهذه القواعد المختلفة تدل على أن العالم الاجتماعي ليس أقل خطراً من العالم الطبيعي ، لأنه يستطيع أن يدرس تغيرات الحوادث ويستقرى قوانينها بائتماج طريقة التلازم في الوقوع ، وطريقة التلازم في التخلّف ، وطريقة التلازم في التغير ، وطريقة البراقى . وفي علم التاريخ ، وعلم الانتوغرافيا ، وعلم الاحصاء عون له على ذلك ، لان التاريخ يوقفنا على كثير من التغيرات ، فيستخرج منها أحكاماً عامة يلائمها فجوات الحوادث المفردة . حتى لقد قال المؤرخون أنفسهم : « كثير أمانكون هذه الاحكام العامة أباع صحة وبقينا من التفاصيل التي اتخذت أساساً لها » . (راجع ، مونود : الطريقة في المنهج جزء ١ ، ص ٢٩٤ - Monod, Méthode dans les sciences I. P. 394) . وهذه الاحكام العامة انما تستمد من علم الاجتماع لا من علم التاريخ - ثم أن علم الانتوغرافيا يرجع بنا الى ماضي الحوادث فيوقفنا على أشكالها البسيطة ، ويسهل علينا القيام بكتبتهم من التحليل والمقايسة - كما ان علم الاحصاء يساعدنا على سلوك الطريقة الرياضية في علم الاجتماع .

ج - طريقة التكوين

وقد سمى (دور كهايم) طريقة المقارنة هذه بطريقة التكوين أيضاً (قواعد الطريقة الاجتماعية ، ص - ١٦٩) لانها الوسيلة الوحيدة لتحديد الاشكال الاجتماعية وتحليل الادضاع وتركيبها .

١ - تحديد الاشكال الاجتماعية . - ان طريقة التكوين تساعدنا على تحديد الاشكال الاجتماعية ، ونوقفنا على قوانين التأليف أو قوانين البنية التي أثرت في تكوينها ، وتفرق بين الاشكال الطبيعية والاشكال المرضية . وهي ضرورة الانتقال من الجزئي الى الكلي ، ومن الخاص الى العام ، كما هي ضرورة أيضاً للكشف عن قوانين التطور .

٢ - تحال الادضاع الاجتماعية وتركيبها . - لولا طريقة التكوين لكنت دراسة الادضاع الاجتماعية صناعية ، والسبب في ذلك أن علم الاجتماع ربما كان

أكثر العلوم احتياجاً إلى طريقة التحليل والتركيب . فإذا درس وضعاً من الأوضاع الاجتماعية المعقدة ، رده إلى عناصره المكونة ، ثم ركبها منها . ويحسن بالعالم الاجتماعي أن لا يقتصر على التحليل والتركيب الخياليين ، فيطلق لخياله العنان في البحث عن عناصر الأوضاع ونظام تركيبها ، بل يجب عليه أن يبحث عن عناصرها الحقيقية بالرجوع إلى الماضي ، وينتهي في تدرج التحليل إلى أشكالها البسيطة الأولى ، ثم ينظر إليها كيف انقلبت من هذه الأشكال البسيطة إلى الأشكال المعقدة ، ثم كيف انتهت في تدرج التكوين إلى الأشكال الحاضرة . وفي كل دور من أدوار التطور يكشف العالم عن العناصر الجديدة التي انضمت إلى العناصر السابقة ، فيرى كيف اختلطت بعضها ببعض وكيف أثرت في تبدل بنية الحادث الاجتماعي وشكله . فالتحليل والتركيب في علم الاجتماع يجب أن يكونا إذن حقيقيين لا خياليين .

١ - علم الاجتماع العام والعلوم الاجتماعية الخاصة

وغاية العالم الاجتماعي في نظر (دور كايم) هي الوصول إلى علم اجتماعي عام « Sociologie générale » يوحد نتائج العلوم الاجتماعية الخاصة ، ويضع القوانين العامة التي يخضع لها المجتمع الإنساني . ولما كانت العلوم الاجتماعية الخاصة تمد علم الاجتماع العام بالحقائق الضرورية كان لا بد لنا من تقديم البحث فيها .

١ - تصنيف العلوم الاجتماعية . - لقد صنف (دور كايم) العلوم الاجتماعية على التوالي على الحياة ، فقسّمها إلى ثلاثة أقسام : ١ - علم تركيب المجتمع « La morphologie sociale » أو علم الأشكال الاجتماعية . ٢ - علم الوظائف الاجتماعية « La physiologie sociale » . ٣ - علم الاجتماع العام « Sociologie générale » ، ثم أضاف إلى هذه الأقسام الثلاثة فئاً رابعة وهو علم الاجتماع العملي « Sociologie pratique » . وسنبحث في كل من هذه الأقسام على حدة .

١ - علم تركيب المجتمع . - أما علم تركيب المجتمع فيبحث في الحياة الاجتماعية

من حيث شرائطها المادية كالسكان وتكوينهم ، وتوزيعهم ، وكتشافتهم ، وتنقلهم وهجرتهم الداخلية أو الخارجية ، ومواقع بلادهم وضيقها أو سعتها وقربها من البحار أو بعدها عنها وطرق المواصلات . وكما تؤثر بنية جسم الانسان وطبيعة تكوين المخ وغير ذلك من الاسباب في نسبة الافراد ، فكذلك يؤثر اختلاف تركيب المجتمع في الظواهر الاجتماعية . فلا غرو إذا اختلفت الاوضاع الاجتماعية باختلاف الشرائط المادية ، واختلفت حقيقة الجماعات باختلاف بنيتها وتركيبها وتكوينها . ومن العلوم التي تلتحق بذلك علم الجغرافيا البشرية « Géographie humaine » وهو يبين تأثير الاقاليم وطبيعة الارض وشكلها وتربتها في العمران البشري . وعلم وصف السكان « La démographie » وهو يبين تأثير الحجم والكثافة والانتحام في الحياة الاجتماعية . ومنها علم الاشكال العام الذي يصنف الانواع والاشكال الاجتماعية المختلفة .

ب . - علم وظائف المجتمع . - لقد شبهوا الاوضاع الاجتماعية بأعضاء الجسم ، فكما تقوم أعضاء الجسم بأعمال فيزيولوجية يتوقف عليها بقاء الحياة ، كذلك تقوم الاوضاع الاجتماعية بوظائف رئيسية يتوقف عليها بقاء المجتمع . والوظائف الاجتماعية علوم مختلفة : أ . - فنها علم الاجتماع الاقتصادي « Sociologie économique » وهو يبحث في النظم الاقتصادية والانتاج والتبادل والتوزيع والاستهلاك . وقد كان المتقدمون يسمونه بعلم الاقتصاد السياسي ، وكان فريق منهم يرجع علم الاجتماع كله الى علم الاقتصاد لزعيمه أستاذ العوامل الاقتصادية تسيطر على جميع الظواهر الاجتماعية . وهذا مذهب المادية التاريخية . أما علماء الاجتماع فيرون أن العوامل الاقتصادية لا تنفرد وحدها بالتأثير . ٢ - ومنها علم الاجتماع القانوني « Sociologie juridique » ، وغايته دراسة الشرائع والقوانين وبيان العوامل الدينية والاخلاقية المؤثرة فيها . وقد كان (دور كايم) ياتحق علم الاجتماع السياسي « Sociologie politique » ، وعلم الاجتماع « العائلي » بعلم الاجتماع القانوني .

فرأى تلاميذه فصلهما عنه . ٣ - ومنها علم الاجتماع « الاخلاقي » « Sociologie morale » ، وغايته دراسة العادات والاخلاق دراسة اجتماعية وضعية ، ويسمى أيضاً بعلم العادات والاخلاق « Science des mœurs » . ٤ - ومنها علم الاجتماع الديني « Sociologie religieuse » ، وغايته دراسة العقائد الدينية ونظمها ، وبيان تطورها . وقد أُلحق دور كهان هذه العلوم علمين آخرين وهما علم الاجتماع اللغوي « Sociologie linguistique » ، وعلم الاجتماع الفني « Sociologie esthétique » ، يبحثان في تطور اللغة والفن من حيث أثرهما في الحياة الاجتماعية وتأثرهما بها . وقد جمع هذان العلمان بعد ذلك فكان منهما علم الاجتماع الثقافي . وما يلحق بذلك أيضاً علم الاجتماع الحربي « Sociologie militaire » ، وعلم النفس الاجتماعي « Psychologie sociologique » . وقد قدمنا الكلام فيه سابقاً . فانت ترى أن علم الاجتماع يحاول أن يفرض طريقته على سائر العلوم الأدبية كعلم النفس ، وعلم الاقتصاد ، وعلم الحقوق ، وعلم الأخلاق .

ج - علم الاجتماع العام . - وأما علم الاجتماع العام فغايته توحيد نتائج العلوم الاجتماعية الخاصة ونظمها وترتيبها ، ووضع القوانين العامة التي يخضع لها المجتمع . فهو إذن علم تركيبى كلي . ونسبته الى العلوم الاجتماعية الخاصة كنسبة علم الحياة العام الى العلوم « الحياتية » الجزئية . فهو يرتب نتائج العلوم الاجتماعية الخاصة كما ترتب النظريات الكبرى قوانين العلوم التجريبية وتنسقها وتجمعها تحت لواء واحد . لذلك أخطأ علماء الاجتماع عندما أراءوا أن يفسروا كليات المجتمع البشري ، ويكشفوا عن عوامل تطوره في مجموعها ، قبل الاطاحة بنتائج العلوم الاجتماعية الخاصة . ان اقدارهم على مثل هذا الامر مضاد للعقل وضاد عن الحق . ولو انصفوا لاستمدوا قوانينهم العامة من العلوم الاجتماعية الخاصة ، لا من وهي ضمايرهم ومبادئهم فلسفتهم . فالتقوانين العامة إنما هي نهاية العلم الاجتماعي لا بدايته .

ومن يحاول استنتاجها من الموضوعات العقلية المتقدمة على التجربة ، يخالف شرائط الطريقة الاجتماعية .

٤ - علم الاجتماع العملي . - وإذا ما أشرف العالم على هذه الناحية من علم الاجتماع جرب تطبيق القوانين النظرية على الحياة الاجتماعية . وهذا يحتاج الى فن اجتماعي عقلي « Art rationnel » أو علم اجتماعي عملي « Sociologie pratique » من شأنه أن يبدل فن الاخلاق والسياسة . ويختلف هذا العلم العملي عن العلوم العملية الأخرى . لأن هذه العلوم تقتصر على بيان الوسائل التي يجب العمل بها للوصول الى بعض الغايات . فهي تبحث في الوساطة دون الغاية وفي « المادة » دون « الصورة » . أما علم الاجتماع العملي ، فيروم الكشف أولاً عن الغايات التي يجب أن نتجها اليها الحياة الاجتماعية ، ويريد ثانياً معرفة الوسائل التي توصل الى هذه الغايات أو تبعد عنها . فيعالج المشاكل العامة وأزمات الجماعات ونوائصها ، ويحاول توجيهها وفقاً للأساليب العلمية الصحيحة . اذا عرفت شرائط الصحة سهل عليك تشخيص المرض وإيجاد العلاج المناسب . كذلك متى فوّقت بين الجسم الاجتماعي الصحيح والجسم المريض ، سهل عليك البحث عن وسائل الشفاء . ومتى عرفت ذلك تغلبت على مقاومة الناس للإصلاح ، وانتصرت على تمسكهم بالوضع القديمة البالية ، وقد قبر : لا يسيطر الانسان على الطبيعة الا بالخضوع لقوانينها . فعلى المجالس النيابية في جميع الأمم أن تجعل قوانينها منسجمة مع الاحوال الاجتماعية ، وأن تبني أسبابها الموجبة على دراسة اجتماعية عميقة . فلا نجاح لرجال السياسة الا اذا ألموا بعلم الاجتماع .

٥ - علم التاريخ وعلم الاجتماع

لقد أفاض العلماء في الكلام عن الدور الذي يلعبه كل من التاريخ وعلم الاجتماع بالنسبة الى الآخر . وتساءلوا هل التاريخ علم . ولما كنا قد قدمنا القول في ذلك كان لا بد لنا هنا من الاختصار على الكلام من نسبة كل من هذين العلمين الى الآخر ، فنقول :

١ - ليس للتاريخ وعلم الاجتماع الا غاية نظرية - وهذا شأن سائر العلوم .

لقد ذهل المؤرخون القدماء عن غاية التاريخ النظرية فخلطوها بمقاصد عملية : فمنهم من جعل غاية التاريخ تعليمية فزعم أنه اعداد للحياة العملية ، ومدرسة للسياسة والاخلاق والصناعة الحربية ، ان (بوليب) و (بلوتارك) لم يكتبوا التاريخ الا ليعلموا البشر ، ويضعوا قواعد السياسة والعمل . ومنهم من جعل غاية التاريخ التنبؤ عن سياض الدين أو الدفاع عن الوطن أو الانتصار لنظام سياسي معين . ومنهم من جعل غايته الثمن أو الادب فلم يكتب التاريخ الا ليجيب نفسه الى الجماهير ، ويعرض عليهم أسلوبه الأدبي وفنه . فهذه الغايات كلها باطلة كما قدمنا . حتى لقد قال (لانغلوا ونيويوس) : ليست غاية التاريخ تعليمنا قواعد العمل الضرورية للحياة ، لان الظروف نفسها لا تعود مرتين ، بل تتبدل بتبدل الزمان والمكان . وقال (موفود) : لا تبحث عن غاية التاريخ وفائدته الا في التاريخ نفسه - ولكن التاريخ يخدم العلوم النظرية : فهو يخدم علم الاجتماع لأنه ، كما قدمنا ، وسيلة من وسائل البحث الاجتماعي وأسلوب من أساليب التحليل . وكما يخدم التاريخ علم الاجتماع ، فكذلك يخدم علم الاجتماع علم التاريخ ، لانه يساعدنا على تحليل حوادث التاريخ تعابلاً عقلياً منطقياً . ويخدم علم النفس ، لأنه يبين لنا تأثير الحياة الاجتماعية في نفوس الافراد . ويخدم أيضاً علم المنطق ، لأنه يبين لنا تأثير الحياة الاجتماعية في تكوين الفكر المنطقي .

فهذه الخدمات المتبادلة بين علم التاريخ وعلم الاجتماع تدل دلالة واضحة على أن لكل منهما غاية نظرية .

٢ - ومع هذا يمكننا ان نقول ان التاريخ وعلم الاجتماع يلعبان دوراً هاماً غير مباشر . وهذا الدور العملي عظيم المخطورة .

أ - اذا كان التاريخ لا يعلمنا قواعد العمل فان علم الاجتماع يستقوي العناصر العامة ، والعلاقات الثابتة ، والقوانين السكينة ، والعلل الضرورية ، ثم يطبق هذه القوانين العامة على الاحوال الجزئية ، كما يطبق علماء الفيزياء قوانينهم النظرية في الفيزياء

الصناعية . فلعلم الاجتماع نتيجة عملية غير مباشرة ، الا أن تطبيقه لم يأت بعد
 بالنتائج المطلوبة . وذلك لسببين أولهما أن علم الاجتماع النظري حديث العهد ،
 وثانيهما أن العلم التطبيقي إنما هو متأخر في الوجود على العلم النظري .

أقد كان القدماء يعتقدون أن في رسم الحكم والمشرعين أن يغيروا حوادث
 التاريخ ويبدلوا ظواهر المجتمع حسب أهوائهم ودرغائهم . ولكننا تحررنا اليوم من هذه
 النظرية القديمة ، وآمنا بوجود استقلال علم الاجتماع عن إرادة الحكم وسيطرة
 المشرعين ، وضرورة وضعه في مصاف العلوم الوضعية ذات القوانين الثابتة . إن وقوفنا
 على هذه القوانين بضاعف حريتنا في العمل والإصلاح ، ويؤدي إلى تقدم
 فن السياسة والحكم .

ب - للتاريخ وعلم الاجتماع فائدة عملية أخرى وهي أنها تؤثران في كيفية
 تفكيرنا ويخلقان فينا حالة فكرية خاصة : ١ - أنها أولاً آلة من آلات الثقافة
 الفكرية ، التي تعودنا عليها . قال (فوستل دو كولانج^(١)) : إن نظرتنا إلى
 الأشياء الحاضرة مشوب دائماً بالمصلحة الشخصية والنوم والهوى . أما نظرتنا إلى
 الماضي فهادي . ومطمئن لا ريب فيه . دع عنك أن نظرتنا إلى الأمور الحاضرة
 لا يخلو من العاطفة ، فتدبل إلى هذا وتكره ذلك . ولكننا إذا نشققتنا ثقافة اجتهادية
 صحيحة تعودنا ملاحظة الحوادث ، ملاحظة موضوعية مجردة ، وملنا إلى فهمها من دون
 أن نستعصبها أو نستعجبها ، واتصرتنا فيها على أحكام الوجود دون أحكام التقويم .

٢ - التاريخ وعلم الاجتماع يخلقان الروح الانتقادية ، قال (لانغلوا وسبويوس)
 أن دراسة الطريقة التاريخية عمل صحي تماماً ، لأنها تدفع العقل من السذاجة الطبيعية
 وسرعة التصديق . وجدير بنا جميعاً أن نتعلم قواعد النقد التاريخي لتطبيقها على أخبار
 الصحف والإشاعات والشهادات . وهذه الطريقة تقرب المؤرخ من العالم . قال
 (لانسون) عند الكلام عن النقد الأدبي : « يجب علينا أن نقبس من العلماء كيفية
 نظرم إلى الحقائق . لنأخذ عنهم حب الاستطلاع الجرد ، والزماعة الشديدة ،

1 - Fustel de Coulanges, Questions historiques, p. XV

والصبر الشاق . ولنقدم في خضوعهم للحوادث ، وعدم ايمانهم بأنفسهم وبالأخرين ،
وميلهم الى النقد والتحقيق والاختبار^(١) .

ج - أخف الى ذلك ان التاريخ وعلم الاجتماع يؤلفان في نفوسنا استغراء
عملياً مقبولاً لمواجهة الحوادث بنفس مطمئنة . فالتاريخ يعلمنا ان كل شيء
نسبي ، وان المعتقدات ومظاهر الفن والاضاع الاجتماعية تبدل بتبدل الزمان
والمكان فمهمنا انتهم العادات المختلفة وقبولها ، وبعدنا لمؤآفة التغيرات التي قد تطرأ
على الحياة الاجتماعية ، وبشيء نفوسنا من خوف التبدل وكره التجديد والتغيير .
وعلم الاجتماع بقينا مخاطر الرابية ، لانه يبين لنا ان هذه التغيرات الدائمة لا تجري
الى غير غاية ، ولا تحدث وفقاً للوى والمصادفة ، بل تخضع لقوانين اجتماعية ثابتة .
ولهذه القوانين الاجتماعية الطبيعية فيمة عملية عامة . قال (دور كايم) : ان
الدين يعتقدون ان المجتمعات تخضع لقوانين ضرورية ، وتؤلف عالماً طبيعياً ، لا يزالون
قليلي العدد . ولا يزال هناك فريق من العلماء يعتقدون ان المعجزات ممكنة في المجتمع ،
فتفكرهم في الحوادث الاجتماعية شبيهة بتفكير الانسان الابتدائي . (الصور الابتدائية
للحياة الدينية . ص ٢٧) . وكما بقينا علم الاجتماع مخاطر الرابية فكذلك يوافقنا
على معنى المعارض الاجتماعى ، واتصال الاحوال بعضها ببعض . فتدرك ان الحاضر ليس
نشأة مستأنفة ، وان المستقبل ليس خلقاً جديداً ، وان هناك تعاريفاً بين الماضي . الحاضر والمستقبل .
فكل تبدل عميق أو تغيير مفاجي . لاصلة له بالماضي ، انما هو برق خلب أو سراب خداع .
وقصارى القول ان التاريخ وعلم الاجتماع يضاعدان فتمتعا بشخصيتنا وارادتنا ،
ويحرران نفوسنا من رقة الأسر ، وبطمان عقولنا في فضاء الفكر ، وينفذاننا من
حاسة الاحلام الضيقة وضغط التقاليد البالية . لقد ظن (الملائاريون) من متصوفي
السياسة انهم يستطيعون أن يبدلوا الأحوال جملة ، وان يتحولوا العالم بأسره . كأنه خلق
جديد ونشأة مستأنفة ، ولكن التاريخ وعلم الاجتماع شاهدان على عجزهم . اننا لا نبدل
الحاضر الا على ضوء القوانين الثابتة ، ولا نبني صرح المستقبل الا على أساس الحاضر .

١ - المصادر

أ - المصادر العربية

- ١ - ابن خلدون ، المقدمة ، طبعة المطبعة الخيرية القاهرة ، ١٣٢٤ .
- ٢ - ساطع الحصري ، دراسات عن مقدمة ابن خلدون ، مطبعة الكشاف ، بيروت ١٩٤٣ .
- ٣ - مصطفى فهمي ، علم الاجتماع ، مكتبة النهضة المصرية ١٩٣٨ .
- ٤ - نقولا حداد ، علم الاجتماع ، الكتاب الأول والثاني ، المطبعة المصرية ، مصر .

ب - المصادر الأجنبية

- 1 - Bouglé, 1) Qu'est - ce que la sociologie ?
2) Notions de sociologie sur l'évolution des valeurs.
- 2 - Bouglé, et Déat, Guide de l'étudiant en sociologie.
- 3 - Bouglé et Reffault, Eléments de sociologie.
- 4 - Comte (Aug.), Cours de philosophie positive. 48 leçon.
- 5 - Déat, Notions de philosophie: sociologie.
- 6 - Durkheim, 1) Sociologie et philosophie.
2) Règles de la méthode sociologique.
- 7 - Fauconnet, société et faits sociaux. (in Revue pédagogique dec- 1921)
- 8 - Giddings, The principles of sociology.
- 9 - Hesse et glyze Notions de sociologie.
- 10 - Hostelet « G. » Ibn Khaldoun. Un précurseur arabe de la sociologie au XIV. siècle.
- 11 - Hubert, Manuel élémentaire de sociologie.
- 12 - Lacombe (A.), La méthode sociologique de Durkheim.
- 13 - Lévy - Brühl, La morale et la science des mœurs.
- 14 - Morel et Davy, Des clans aux Empires
- 15 -- Montesquieu, L'Esprit des lois.
- 16 -- Spencer, Study of sociology.
- 17 -- Tarde, Les lois de l'imitation.
- 18 -- Westermarck, Origin and Development of Moral Ideas.

٢ - فائز و مناقشات صفاته

- ١ - علم الاجتماع في نظر (تارد) .
- ٢ - علم الاجتماع في نظر (دوركهيم) .
- ٣ - فائز بين نتائج العلوم الاجتماعية ونتائج العلوم الطبيعية .
- ٤ - فلسفة التاريخ وعلم الاجتماع .
- ٥ - وضع الاحصاء وتأويله .
- ٦ - دراسة وضع من الاوضاع الاجتماعية .
- ٧ - اذكر بعض القوانين الاجتماعية وناقشها .

الانشاء الفلسفي

- ١ - علاقة التساريج بعلم الاجتماع (بكالوريا ، رياضيات ، باريس ١٩٢٢ ، كان ١٩٢٤ ، رين ١٩٣٥) .
- ٢ - عمل الاستنتاج في العلوم الاجتماعية ، (بكالوريا ، رياضيات ، بوانيه ١٩٢٥) .
- ٣ - معنى العلة في العلوم الاجتماعية ، (بكالوريا ، رياضيات ، الجزائر ١٩٣٥) .
- ٤ - طريقة علم الاجتماع (بكالوريا ، رياضيات ، ديجون ١٩٣٥) .
- ٥ - ما الفرق بين القوانين الطبيعية ، والقوانين الاجتماعية ، والقوانين التي يضمها المستفهمون (بكالوريا ، رياضيات ، بزانسون ١٩٣٦) .
- ٦ - اذكر ما تعرفه عن تطبيق حساب الاحتمالات والاحصاء على دراسة الحوادث الاجتماعية - هل لهذا التطبيق قيمة عملية (بكالوريا ، رياضيات ، رين ١٩٣١) .
- ٧ - ما هو علم الاجتماع (بكالوريا ، رياضيات ، ديجون ١٩٣١) .
- ٨ - هل هناك قوانين اجتماعية ، وهل تمنع الافراد من تغيير بعض الاوضاع وتبديلها .
- ٩ - اذكر بعض العلوم الاجتماعية وبين باقتضاب مناهجها المختلفة (بكالوريا ، رياضيات ، طولوز ١٩٣٥ ، وغرنوبل ١٩٣٦) .
- ١٠ - فائدة علم الاجتماع .
- ١١ - الفرق بين طريقة العلوم الرياضية ، والعلوم الطبيعية ، والعلوم الاجتماعية ، ووجوه التشابه بينها (مسابقة المعهد الزراعي بباريز ١٩٢٤) .

فهرس المواد

صفحة

- ٥ المقدمة : المسائل الفلسفية
 مسألة المعرفة ٦ ، مسألة العمل ٦ ،
 ٩ توطئة عامة : تعريف المنطق وبيان موضوعه
 المنطق وعلم النفس ٩ - تقسيم المنطق ١٠ - اتحاد المنطق
 الصوري والمنطق التطبيقي ١١ - تقسيم المنطق الصوري ١١
 - غاية المنطق الصوري ووظيفته ١١

الكتاب الأول

المنطق الصوري

- ١٥ الفصل الأول : المعاني والمفرد
 خواص المعاني ١٦ - دسوح المعاني ونموضها ١٧ - تصنيف
 المعاني بحسب الشمول ١٧ ترتيب المعاني : الجنس والنوع ١٨
 - تصنيف المعاني بحسب التضمن ١٩ - معيار صحة
 المعاني ٢٠ - شبهة فلسفية ٢٠
 ٢١ الفصل الثاني : القضايا والدرءظام
 الحكم والقضية ٢١ - ما هي حقيقة التصديق الذي يشتمل عليه
 الحكم ٢١ - ما هي الذببة المصدق بها في الحكم ٢٢ - مدلول
 الحكم بحسب الشمول والتضمن ٢٢ - تصنيف القضايا ٢٤

	- استغراق الحد في القضية ٢٥ - الأحكام التحليلية والأحكام التركيبية ٢٥ - معيار صحة الأحكام ٢٦ .
٢٨	الفصل الثالث : الاستدلال وأشكاله
٢٨	١ - الاستنتاج المباشر
	تقابل القضايا ٢٨ - قوانين تقابل القضايا ٢٩ - عكس القضايا ٣١ - قواعد العكس .
٣٣	٢ - الاستنتاج غير المباشر
	آلية القياس ٣٤ - قواعد القياس : قواعد الحدود ٣٤ قواعد القضايا ٣٦ - أشكال القياس وضروبه ٣٨ - أنواع القياس ٤١ .
٤٣	الفصل الرابع : فنيحة المنطق الصوري وفائده
	اعتراض (استنوارت ميل) على القياس ٤٣ - الاعتراض على المنطق الصوري ٤٤ - المناقشة ٤٥ - اصلاح المنطق الصوري ٤٦ - نظرية كمية المحمول - ومناقشتها ٤٧ - جبر المنطق أو علم الموجهين ٤٩ - التحولات والتوابيع ٥٠ - النسبة أو الارتباط ٥١ - السلب والجمع والضرب ٥٠ - اللزوم والتبادل والتقلب ٥١ - جبر المنطق والمنطق المدرسي ٥١ .

الكتاب الثاني

المنطق التطبيقي أو علم الاصول

٥٧	توطئة عامة
٥٩	الفصل الاول : طرق العقل العامة

٦١ - ١ - الحدس والاستدلال : ملاحظة وتعريف

الاستنتاج : الاستنتاج الصوري والاستنتاج الانشائي . علاقة
الاستقراء بالاستنتاج . صفات المعرفة الاستدلالية . علاقة
الحديث بالاستدلال . [٧٠ - ٧٢]

انواع التحليل والتركيب : انواع التحليل : التحليل التجريبي ،
التحليل العقلي - انواع التركيبي : التركيبي التجريبي والتركيبي
العقلي . [٧٧ - ٧٨]
وظيفة التحليل والتركيبي : العقل التحليلي والعقل التركيبي ،
قواعد الطريقة . [٧٩ - ٨٣]

١ - تكون المعرفة العلمية : من المعرفة المنوطة الى العلم . العامل الاجتماعي ، مناقشة الرأي الاجتماعي . العامل الميويقي . العلم والسكر . المعجزة اليونانية . [٨٧ - ٩٤]

٢ - موضوع العلم وصفاته: من المركب الى البسيط . المعرفة العلمية
وضعية . المعرفة العلمية موضوعية . المعرفة العلمية كمية .
التعميم . من الجازم الى الضروري . النفي العلمي . المعرفة العلمية
نظرية . العلم والحضارة . كرامة العلم . [٩٤ - ٩٧] .

٣ - صفات الروح العلمية : حرية البحث ، الايمان بالنقيض الطبيعي
الروح الانتقادية . النجود . الصفات الأخلاقية [٩٨ - ١٠٣] .

٤ - حدود العلم وضلاله : ضلال العلم بالنسبة الى العمل . ضلال
العلم بالنسبة الى الفن . ضلال العلم بالنسبة الى الأخلاق . ضلال
العلم بالنسبة الى الفكر . [١٠٣ - ١٠٧] .

٥ - العلم والصناعة : تأثير العلم في الصناعة . تأثير الصناعة
في العلم . حقيقة العلم والصناعة . [١٠٧ - ١١٤] .

٦ - تصنيف العلوم : تقسيم العمل العلمي . لغة تاريخية .
تصنيف بيكون . تصنيف آمبر . تصنيف اوغوست كونت .
تصنيف هوبز مونتسكيه . وحدة العلم . [١١٤ - ١١٧] .

١٣١ الفصل الثالث : العلوم الرياضية

توطئة عامة [١٣١] .

١ - موضوع الرياضيات : المقدار والكم . [١٣٢ - ١٣٣] .

٢ - تكون الرياضيات : الرياضيات المشخصة . معنى العدد .
مسلمات علم النفس : معنى العدد عند الانسان الابتدائي . معنى العدد
عند الطفل . مسلمات تاريخ العلوم . اختلاط معنى العدد عند
الرياضيين : في الكم المتصل . فقدان الاشارات والرموز .
علم الجبر ومعنى التابع . الكم المتصل . الهندسة التحليلية .

حساب الانتماءات . تصنيف الرياضيات . [١٣٣ - ١٤٤] .

٣ - المعاني الرياضية : صفة الرياضيات الخيالية : المذهب العقلي .

الرياضيات والتجربة : المذهب التجريبي . النتيجة (١٤٤ - ١٤٩) .

٤ - طريقة الرياضيات : الاختراع الرياضي . الحدس الحسي .

الحدس العقلي - البرهان الرياضي . البرهان التحليلي . البرهان التركيبى -

الاستدلال الرياضي . مبادئ الاستدلال الرياضي . البديهيات

وصفاتها . الموضوعات وحقيقتها ووظيفتها . [١٤٩ - ١٦٥] .

٥ - حقيقة الاستدلال الرياضي : علاقة الاستدلال الرياضي

بالتعبير المنطقي . نظرية (بوترو) و (ميري بوانكاره) .

نظرية (ليار) في المبادلة والتركيب . نظرية (غوبلو) .

البرهان الرياضي استنتاج . البرهان الرياضي استدلال انشائي .

[١٦٥ - ١٧٧] .

٦ - وظيفة الرياضيات وأشهرها في العلوم : المثل الأعلى الرياضي

تثبيت الحوادث . المثل الأعلى الرياضي وتنظيم الحوادث .

حدود الطريقة الرياضية . [١٧٧ - ١٨٥] .

العلوم التجريبية . تمهيد عام : طور الوصف والتصنيف .

١٨٩ طور الاستقراء . طور الاستنتاج

١٩٣ الفصل الرابع : العلوم الفيزيائية والميكانيكية

١ - الطريقة التجريبية : تثبيت الحوادث . وظيفة الحدس

الحسي في العلوم التجريبية . ملاحظة الحوادث . الملاحظة

التجريبية . والملاحظة البسيطة . الملاحظة المباشرة .

الملاحظة الكيفية والملاحظة الكمية . الملاحظة والتجربة .

تجارب المشاهدة . التجريب الحقيقي . تكرار التجربة .

تبدل ضرائط التجربة . - علوم الملاحظة - قواعد الملاحظة
 وأسباب الوقوع في الخطأ . - فاعلية الذهن في ملاحظة
 الحوادث - المسلمات النفسية : الاصطفاة . التركيب . الحادث
 والفكرة . - القواعد المنطقية : انتخاب الحوادث . الحادث
 الخام والحادث العالقي . ضرورة الفكرة السابقة [١٩٣ - ٢١٦] .

٢١٩ الفصل الخامس : كشف القوانين وتخصيصها

١ - كشف القوانين : أ - ضرورة الفرضية . فرضيات علم ما بعد
 الطبيعة . الفرضيات التجريبية . ب - تكون الفرضية . قد تتولد
 الفرضية من الملاحظة . وقد تستخرج من الفرضيات السابقة . وقد
 تتولد من التجربة . أثر الحدس والتأمل . ج - شروط الفرضية
 العامة . [٢١٩ - ٢٢٨] .

٢ - تحقيق القوانين : أ - طريقة الاتفاق أو طريقة التلازم
 في الوقوع . ب - طريقة الاختلاف أو طريقة التلازم في
 التخلّف . ج - الجمع بين طريقتي الاتفاق والاختلاف .
 د - طريقة البواني . هـ - طريقة التفسير النفسي أو طريقة
 التلازم في التفسير . [٢٢٨ - ٢٤٠] .

٣ - معنى العلة والقانون : ١ - معنى العلة . ٢ - معنى القانون
 ٣ - تمثيل القوانين بالخطوط البيانية . [٢٤٠ - ٢٤٦] .

٤ - أساس الاستقراء : مسألة الاستقراء . الاستقراء الصوري .
 الاستقراء الناقص أو الوهم . أ - الاستقراء والاستنتاج . ب - مبادئ
 الاستقراء : ١ - مبدأ السببية . ٢ - مبدأ التقيد والاطراد الطبيعي .
 ج - الاتفاق والاستثمال . د - التقيد والغالية . هـ - اصل مبدأ
 التقيد وقيسته . [٢٤٦ - ٢٥٧] .

٢٦١ الفصل السادس : علم الحياة

١ - لمحة تاريخية [٢٦١ - ٢٦٢]

٢ - الصفات المقومة لظواهر الحياة : آ - الحياة والغائية :
وصف الاعضاء • وصف العضوية • فكرة الوظيفة العضوية • الوظيفة
العضوية والغائية • ب - الحياة والتطور : الكائن الحي ينمو •
الكائن الحي يتغذى • الكائن الحي يفسل ولداً مثله • له •
[٢٦٢ - ٢٦٧]

٣ - تعريف علم الحياة وتقسيمه : [٢٦٧]

٤ - طريقة علوم الحياة : آ - الملاحظة في علم الحياة : الملاحظة
في علم الفيزياء ، الملاحظة في علم الفيزيولوجيا • الوظائف الفيزيائية •
الوظائف الكيميائية • غير الكيميائية • والفيزياء عن تعليل أسباب
الحياة • ب - التجريب في علم الحياة : تجارب التهديم • التجريب
المشتمل على تغيير نظام الغذاء • التجريب المشتمل على تغذية
شروط البيئة • استعادة تكرير التجربة • استعادة التركيب التجريبي
في علم الحياة • ج - الاستقراء في علم الحياة • خطر الاختلافات
النوعية والفردية • خطورة التطور • الاستقراء الفيزيائي والاستقراء
الحياتي • [٢٦٧ - ٢٨٠]

٥ - التصنيف : التصنيف هو الشرط الاول في اللغة والعمل
والعلم • التصنيف الطبيعي والتصنيف الصناعي • طريقة التحليل
والتركيب في التصنيف • مبادئ التصنيف : مبدأ تلازم الاشكال •
مبدأ ترتيب الصفات وتبعيتها • مبدأ التسلسل الطبيعي • حقيقة
التصنيف وقبحته الفلسفية • [٢٨٠ - ٢٨٧]

٦ - التعريف : التعريف العملي • التعريف العلمي • قواعد الحد •

الحد العلمي والرسم . الحد التجريبي والحد العقلي [٢٨٧ - ٢٩٢] .

٧ - المماثلة : المماثلة صفة من صفات الاشياء . المماثلة نوع من انواع القياس . التحثيل يجمع بين الاستقراء والاستنتاج . التحثيل لا يفيد الا الظن أو مجرد الاحتمال . المقايضة بين التحثيل والاستقراء . والاستنتاج . تحليل المماثلة . [٢٩٢ - ٢٩٨] .

٨ - طريقة التكوين : أثر طريقة التكوين في علم الحياة . أثر طريقة التكوين في علم الحيوان والنبات [٢٩٨ - ٣٠٥] .

٣٠٨ الفصل السابع : المبادي والنظريات

١ - المبادي : بعض الامثلة . طبيعة المبادي [٣٠٨ - ٣١١] .

٢ - الفرضيات الكبرى : أ - القوة والمادة : ١ - نظرية الجاذبية . ٢ - وحدة القوى الطبيعية . ٣ - وحدة المادة . ٤ - وحدة المادة والقوة . نظرية الالكترون . نظرية النسبية .

ب - الحياة : ١ - النظريات الحيوية . ٢ - النظريات الفيزيائية

الكيميائية . ج - نظرية التطور : ١ - تطور العالم المادي . تطور المادة . تطور العالم الشمسي . تطور الكرة الارضية . أصل الحياة . ٢ - تطور الكائنات الحية . رأي لامارك . رأي داروين . رأي دوفري . النتيجة . الانسان [٣١١ - ٣٢٩] .

٣ - عمل المبادي والنظريات وقيمتها :

١ - عمل المبادي والنظريات : أ - المبادي . والنظريات

ترتب القوانين العلمية وتنسقها . ب - المبادي . والنظريات تغير طريقة العلم . ج - المبادي . والنظريات تهدي العلماء الى الكشف .

٢ - قيمة المبادي والنظريات : حقيقة التعامل العلمي [٣٢٩ - ٣٣٦]

٣٣٩ الفصل الثامن : علم النفس

• مدخل عام [٣٣٩]

١ - الرأي التقليدي • [٣٢٠ - ٣٣٩]

٢ - نقد الرأي التقليدي : [٣٤٤ - ٣٤٤]

٣ - الشروط العلمية التي يجب ان تتوفر في المباحث النفسية

والاجتماعية : ١ - الوضعية ، ٢ - الموضوعية ، ٣ - التعميم ،

٤ - التحليل ، ٥ - النقد ، ٦ - القياس . النتيجة [٣٥٤ - ٣٤٤]

٣٥٧ الفصل التاسع : علم التاريخ

١ - صفات الحوادث التاريخية : تعريف التاريخ • صفات الحوادث

التاريخية • الحادث التاريخي حادث اجتماعي • الحادث التاريخي

حادث جزئي • الحادث التاريخي لا يعلم مباشرة [٣٦٠ - ٣٥٧]

٣ - تطور علم التاريخ : ١ - التاريخ الفني : الحقيقة التاريخية

والحقيقة الفنية • التاريخ الروائي • احياء الماضي • ٢ - تاريخ العبر :

عظة التاريخ • التاريخ والتربية والاخلاق • عدم محاباة المؤرخ وخلو

العالم من الغرض • التشابه بين العالم والقاضي • الفرق بين العالم والقاضي •

المؤرخ والعالم والقاضي • ٣ - التاريخ العلمي : التاريخ عرض

للحوادث بحسب التسلسل الزمني • التاريخ وفلسفة التاريخ •

التاريخ وطريقة التكوين • [٣٧٢ - ٣٦٠]

٣ - طريقة علم التاريخ : ١ - المرحلة الأولى : جمع الوثائق

والمستندات • منابع التاريخ : منابع الأزمنة القديمة أو أدوار ما قبل

التاريخ • منابع الأزمنة الاخرى أو أدوار التاريخ • ٢ - المرحلة

الثانية : نقد الوثائق والمستندات . نقد الآثار . النقد الخارجي :
نقد الاصلية . نقد الاصلاح . النقد الداخلي . نقد الروايات : نقد
الصدق . نقد الضبط . ٣ - المرحلة الثالثة : التركيب التاريخي ،
تنظيم الحقائق التاريخية ، التعليق والايضاح [٢٧٢ - ٢٩٣] .

٣٩٨ الفصل العاشر : علم الاجتماع

١ - تاريخ علم الاجتماع : الدراسات الاجتماعية القاعدية . فلسفة
التاريخ . علم الاحصاء . علم الاقتصاد السياسي . بعض السابقين :
ابن خلدون ومونتسكيو وكوندورسه . الموسون . علم الاجتماع
بعد اوغوست كونت . [٣٩٨ - ٤٠٧] .

٢ - موضوع علم الاجتماع : ١ - الحوادث الاجتماعية والحوادث

الحيوي : علم الاجتماع وعلم الحياة . التشابه بين المجتمع والجسم
العضوي . التشابه في التركيب . التشابه في القوانين . الرد على
سبنسر . أثر علم الحياة في علم الاجتماع . ٢ - الحوادث الاجتماعية

والحوادث النفسية : علم الاجتماع وعلم النفس . التشابه بين الجماعة
والشعور . التشابه في طبيعة التركيب . التشابه في القوانين . ما في
تشبيه الجماعة بالشعور من الخطأ . الشعور الفردي ومضمونه .
الشعور الجماعي أسطورة خطيرة . عجز العلماء عن ارجاع الحوادث
الاجتماعية الى الحوادث النفسية . أثر علم النفس في علم الاجتماع .

٣ - الحوادث الاجتماعية والحوادث التاريخية : علم الاجتماع وعلم

التاريخ . ٤ - علم الاجتماع والدراسات الاجتماعية المجردة .

٥ - علم الاجتماع والدراسات الاجتماعية القاعدية .

٦ - خصائص الحادث الاجتماعي . ٧ - التقييد في علم الاجتماع .

• [٤٢٣ - ٤٠٨]

٣ طريقة علم الاجتماع : أ الطريقة الاستنتاجية المجردة

لا تلائم طبيعة الحوادث الاجتماعية • ب - الطريقة الاستقرائية

تلائم طبيعة الحوادث الاجتماعية • التجريب في علم الاجتماع •

العلوم المساعدة تتلاقى نواقص التجريب • التاريخ • علم الألة و جغرافيا •

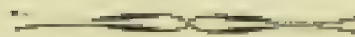
الاحصاء • ج - طريقة المقارنة • د - طريقة التكوين •

هـ - علم الاجتماع العام والعلوم الاجتماعية الخاصة • تصنيف

العلوم الاجتماعية • علم تركيب المجتمع • علم وظائف الجسم •

علم الاجتماع العام • علم الاجتماع العملي • [٤٣٧ - ٤٢٣]

٤ - علم التاريخ وعلم الاجتماع [٤٤٠ - ٤٣٧]



الخطأ والصواب

الخطأ	الصواب	الصفحة	السطر
Ariste	Aristote	٤٦	٨
العناصر	عناصره	٧٦	١١
الشخصي	الشخص	١٠٥	٩
فعاليتنا	فعاليتنا	١١٥	١٦
الى قوة من الدرجة الثانية	الى قوة من الدرجة الثانية	١٣٨	٢٠
يقولون (مال المال)	يقولون (المال)		
	واذا		
	أرادوا أن يرفعوه الى قوة		
	من الدرجة الرابعة يقولون (مال المال)		
القوس	القوى	١٣٨	٢١
تعييداً	تجربداً	١٢٩	١٨
المعنى	معنى	١٤٠	٧
المشبهات	المشبهات	١٥٠	٨
اسم	فاسم	١٥٣	١
D	De	١٦٧	١٥
القلم	العلم	١٦٩	١٢
يوصل	يوصل	١٧٠	٢
رؤوسه الأخرى	رؤوسه برؤوسه الأخرى	١٧٠	٢
النشائي	استفتاحي	١٧٦	١٧
في يديه	بيديه	١٧٩	١٤
العلماء المحدثين	أحد العلماء المحدثين	١٨٠	١٢
يعلم النفس	في علم النفس	١٨٤	١٦

الخطأ	المصواب	الصفحة	السطر
يرى	رأى	١٨٩	٣
الخام	الخالصة	٢١١	٩
حادث	حادث طحي	٢١٣	١٠
٣٦٠	١٦٠	٢٤٤	(شكل ٢٥)
٣٠٠	٤٠٠	٢٤٤	(شكل ٢٥)
للمصادفة	الى المصادفة	٢٥١	٢٣
Géologie	Zoologie	٢٦٧	١٧
يحقن	يحقن	٢٧٣	١٩
نما	انما	٢٧٣	٢٣
الازياء	الآزياء	٢٧٤	١٣
لوزام	لوازم	٢٨٠	٤
عن بعضها	عن بعض	٣٣٠	٤
٣ -	ج -	٣٣٢	١٣
وقانون التمدد $\left(\frac{L}{L_0}\right)$	وقانون التمدد $\left(\frac{L}{L_0} = \frac{L_0}{L}\right)$	٣٣٦	١٣
مجاوبة	مواجهة	٣٦٦	١٣
عفك	عذك	٣٦٨	٧
الثانية	الثالثة	٣٨٥	١٩
(ابن خلدون)	(ابو خلدون)	٣٩٤	١١
كشف	الكشف	٣٩٩	١٥
وقعيه	واقعيه	٤٢٣	١٤
ج -	د -	٤٤٣	١٣

وغير ذلك هنات لا تخفى على القاري

American University of Beirut



[REDACTED]
[REDACTED]
General Library

